Gestão da Produção em Foco

5
VOLUME

Editora Poisson

Editora Poisson

Gestão da produção em foco

Volume 5

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2018

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393

**Gestão da Produção em Foco- Volume 5/
Organização Editora Poisson - Belo
Horizonte - MG : Poisson, 2018
222p**

Formato: PDF

ISBN: 978-85-93729-43-0

DOI: 10.5935/978-85-93729-43-0.2018B001

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

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

CDD-658.8

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

www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: Aplicação do 5s no quarto de um estudante universitário da cidade de Ouro Preto – MG	7
(Renan Silva Dutra, Clárisson Gonçalves Gamarano, Paula Silva Dutra)	
Capítulo 2: Sutiã para amamentação com encaixe para absorvente (pad) de seio..	15
(Valdeiza Dantas de Andrade, Damirys Maria Lucena De Lima, Bruna Maria Pereira Jales dos Santos, Joyce Abreu Maia, Danyella Gessyca Reinaldo Batista)	
Capítulo 3: Panorama do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ	27
(Virgínia Siqueira Gonçalves, Elias Rocha Gonçalves Júnior, Cristiane de Jesus Aguiar, Andréia Boechat Delatorre)	
Capítulo 4: Planejamento e controle do almoxarifado como ferramenta estratégica para uma clínica de fisioterapia de Maceió-AL.....	35
(Lays Marina Ferreira Marques, Ana Cecilia Lyra Fialho Breda, Laryssa Ramos De Holanda)	
Capítulo 5: Estruturas de negócios e inovação para acesso a cadeias de valor global. Estudo de caso na empresa Acumuladores Moura	45
(Ricardo Jorge Araujo Silva, Marcela Rayanny Vieira Silva, Pedro Henrique Braga da Silva)	
Capítulo 6: A utilização do método fuzzy-topsis para seleção de fornecedores em uma indústria de adesivos	58
(Matheus Borges Carneiro, Rafael de Santana Pandolf, Guilherme Donatto Amaro, Flávio Henrique Oliveira Costa)	
Capítulo 7: Construção do conhecimento sobre o tema avaliação de desempenho da qualidade do trabalho portuário: uma análise da literatura internacional.....	69
(Karine Somensi, Sandra Rolim Ensslin, Leonardo Ensslin, Ademar Dutra,Vinícius Dezem)	
Capítulo 8: Aplicação da ferramenta Built in Quality em uma manufatureira de geradores de energia elétrica.....	79
(Fernanda Santiago, Caroline Kuhl Gennaro)	
Capítulo 9: Riscos ocupacionais inseridos na atividade gari: uma análise do sujeito coletivo.....	89
(Gerbeson Carlos Batista, Dantas Modesto, Cornélio Batista Neto, Sileide de Oliveira Ramos, Jacimara Villar Forbeloni, Maria das Neves Pereira, Rejane Ramos Dantas)	

SUMÁRIO

Capítulo 10: Proposta de utilização do planejamento estratégico em uma empresa de reparo e manutenção naval (João Carlos Tatagiba Borba, Denise Cristina de Oliveira Nascimento, Ailton da Silva Ferreira)	98
Capítulo 11: Aplicação da mineração de dados para análise do desempenho dos alunos do ensino superior que ingressaram por meio de políticas de inclusão social nas instituições públicas do estado do Rio de Janeiro (Marília Costa Machado, Geórgia Regina Rodrigues Gomes, Graciano Leal Dos Santos)	109
Capítulo 12: Previsão de vendas através de métodos quantitativo e qualitativos para uma empresa de pequeno porte em Maceió: Uma análise comparativa de adaptação dos métodos (Lays Marina Ferreira Marques, Júlia Santos Humberto, Laryssa Ramos de Holanda)	118
Capítulo 13: Gestão da Inovação na fidelização de clientes no setor de confeitaria..... (Caio Gonçalves, Fernanda Silva Rizzetto, Gabriel La Padula Silveira Bicudo, Murillo Alves Fração, Aryel Canosa)	129
Capítulo 14: As estereotípias sobre o envelhecimento humano na publicidade de suplementos nutricionais para idosos..... (Milena Palma Pezzuto, Celeste José Zanon)	139
Capítulo 15: Análise para tomada de decisões econômico-financeira em uma funerária com base no sistema de apoio à decisão POC..... (Adricia Fonseca Mendes, Derycly Douglas Eufrásio Galdino, Joyce Abreu Maia, Kaliana Lourenço da Silva Lopes, Saulo Vitor da Rocha Trigueiro)	148
Capítulo 16: Análise da viabilidade do uso da energia solar em sistema on grid como alternativa de abastecimento em uma residência modelo..... (Rayssa Rodrigues Muzi, Luciana Lezira Pereira De Almeida, Ivan Junio Silva Costa, Moisés Duarte Filho, Guilherme Fernandes De Souza)	157
Capítulo 17: Análise das pausas psicofisiológicas no processo produtivo de um frigorífico de aves localizado na região da Zona da Mata de Minas Gerais..... (Maria Aparecida Araújo, Solange Aparecida Veiga Pacheco, Giovani Blasi Martino Lanna, Rafaela Araujo de Oliveira Lanna, Filipe Gomide Carelli)	167

SUMÁRIO

Capítulo 18: Uso de simulação computacional para investigar a capacidade produtiva de uma empresa do setor industrial	176
(Mariana de Oliveira Moutella, Luís Filipe Azevedo de Oliveira)	
Capítulo 19: A influência da logística reversa na busca pela sustentabilidade das empresas	187
(Karina Araújo Milagres, Kelly Christine Barbosa Costa)	
Capítulo 20: Trabalho padronizado: Pesquisa-ação em um setor de montagem de uma empresa metalúrgica de médio porte	195
(Rafael Mestre Saes, José Luís Garcia Hermosilla, Ethel Cristina Chiari da Silva, Jéssica Fernanda Bertosse)	
Autores	206

Capítulo 1

APLICAÇÃO DO 5S NO QUARTO DE UM ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO DA CIDADE DE OURO PRETO – MG

Renan Silva Dutra

Clárisson Gonçalves Gamarano

Paula Silva Dutra

Resumo: O Programa 5S é uma ferramenta da qualidade de fácil aplicação e baixos custos que, através de investimentos triviais, proporciona enormes benefícios, visando à qualidade de vida e compatibilizando os recursos à disposição. Este método tem como base cinco palavras japonesas: *seiri* (descarte, utilização, seleção), *seiton* (ordenação, organização, arrumação), *seiso* (limpeza, zelo), *seiketsu* (higiene, bem-estar, saúde, asseio, padronização) e *shitsuke* (autodisciplina, manutenção da ordem, disciplina). À vista disso, este trabalho demonstra a utilização do 5S em um quarto de um estudante universitário da cidade de Ouro Preto – MG, com o intuito de fornecer uma visão da relação ambiente familiar/empresarial. Tal relação mostra o porquê de aplicar técnicas de gestão na vida pessoal e prova como isto influencia em ações maiores. Os resultados da aplicação da técnica mostraram vantagens no que se diz respeito a custos, tempo, controle e relacionamentos, apontando como necessária a conscientização das pessoas quanto ao seu verdadeiro valor.

Palavras-chave: 5S; Sensos; Melhoria Contínua; Aplicação; Gestão.

1 INTRODUÇÃO

Muitas atitudes tomadas em ambientes maiores, como empresas ou grandes instituições, são reflexos de ações praticadas no dia a dia, seja dentro de casa ou outros locais familiares. Hábitos são refletidos em diversas ocasiões, mesmo sem a percepção do indivíduo que os possui. Portanto, é necessário um policiamento para que mudanças triviais sejam aplicadas para o bem comum e também para progresso individual.

À vista disso, este trabalho demonstra um estudo de caso feito em um quarto de um estudante universitário da cidade de Ouro Preto – MG, com o intuito de fornecer uma visão da relação ambiente familiar/empresarial. Tal relação mostra o porquê de aplicar técnicas de gestão na vida pessoal e prova como esta aplicação influencia em ações maiores.

Para tal efeito, o presente trabalho utiliza a ferramenta 5S, pois possui caráter descomplicado e praticamente não envolve custos. Esta ferramenta emprega condutas ou realizações simples, porém de enorme valor em termos de economia, simplificação de trabalho, entre outros aspectos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ORIGEM DO 5S

O Programa 5S, uma das técnicas de qualidade de mais fácil aplicação, sucedeu-se no Japão no final do ano de 1960. Esta ferramenta surgiu da necessidade de reconstruir o país após a 2ª Guerra Mundial, pois este se encontrava em estado caótico de desorganização e sujeira, seja nas fábricas ou em outros locais. Portanto, foi uma forma de recuperar as empresas japonesas e implantar a Qualidade Total no país. Seu criador foi Kaoru Ishikawa. Já no Brasil, este método veio oficialmente em 1991 por meio de trabalhos pioneiros da Fundação Christiano Ottoni. (ROCHA, 2009)

Campos (1999) destaca que a implantação do 5S é uma forma relevante de dar início ao melhoramento do seu Gerenciamento de Rotina e, além disso, provoca o acultramento dos indivíduos num ambiente de organização, higiene, disciplina, limpeza e economia, que são fatores imprescindíveis para uma elevação da produtividade.

No Brasil, os 5S foram compreendidos como senso para contemplar a ideia de imensa mudança comportamental e para conservar o nome original do programa. Senso significa o emprego certo da razão para raciocinar ou julgar. O programa tem como base cinco palavras japonesas: *seiri* (descarte, utilização, seleção), *seiton* (ordenação, organização, arrumação), *seiso* (limpeza, zelo), *seiketsu* (higiene, bem estar, saúde, asseio, padronização) e *shitsuke* (autodisciplina, manutenção da ordem, disciplina). (BASTOS, 2009)

2.2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

Segundo Rebello (2005), o programa foi elaborado na intenção de mudar os ambientes das organizações e as ações das pessoas encontradas nestes, trazendo como consequência mais qualidade de vida aos funcionários, diminuição de desperdícios e custos e uma considerável elevação da produtividade. O ambiente organizacional é reorganizado por meio da identificação de materiais, da exclusão de materiais obsoletos, limpeza contínua do ambiente de trabalho, da formação de um local que propicie saúde mental e física e manutenção da ordem implantada. O método lida para uma melhoria do desempenho geral da organização.

A autora discursa que a dificuldade mais expressiva para a implantação concreta de um programa de qualidade é a transformação cultural dos indivíduos que fazem parte da coletividade, seja qual for o nível hierárquico. Este paradigma deve ser vencido com a persistência e o tempo.

Ela também destaca que este instrumento é correspondido à filosofia da qualidade que ajuda no estabelecimento de condições importantes para a implantação de projetos de melhoria contínua, porém não garante qualidade à instituição, sendo um sistema que alinha, estimula e muda pessoas e organizações. No Brasil, ele também é conhecido como “Housekeeping”, que significa “conservação da casa”. É uma técnica de baixos custos e que, através de investimentos triviais, proporciona enormes benefícios, visando à qualidade de vida e compatibilizando os recursos à disposição. Estes dois fatores estão diretamente relacionados.

Em conformidade com Santos (2011), a nação brasileira possui problemas com desperdício

comprovados por estatística. Este desperdício pode ser associado a uma cultura de estímulo e supervalorização ao consumo em excesso. Pode-se ver como exemplo obras não acabadas ou arruinadas pela falta de conservação e mau uso no setor público ou situações de iguais situações críticas no setor privado. A construção civil no Brasil bate recordes de desperdício, perdendo cerca de um terço do material usado. No comércio e na indústria, joga-se fora trabalho, capital e recursos naturais. Na agricultura, as perdas vão desde a colheita até o transporte e armazenagem.

2.3 OS 5S

2.3.1 SEIRI – SENSO DE SELEÇÃO

Seiri é o primeiro passo do Programa 5S. Este primeiro senso diz que é necessário ter organização, ou seja, separar no ambiente analisado os itens necessários dos desnecessários. Um fim deve ser dado àqueles não utilizados, direcionando-os a outros fins, seja este fim conserto, reciclagem, doação ou lixo, o que torna mais fácil o processo de produtivo. (SANTOS, 2011)

De acordo com Osada (1992), movimenta-se melhor quem não tem muito para carregar. O autor também diz que aqueles que ignoram a organização normalmente tendem a perder de vista seus objetivos ou mesmo os recursos que desfrutam.

É interessante observar o ponto de vista de Lapa (1998), que destaca que além de identificar os excessos, é também importante identificar o porquê do excesso, com a finalidade de adotar medidas de prevenção para evitar um novo acúmulo de materiais. Isso é designado “bloqueio das causas” e esta etapa da organização tem os seguintes benefícios:

- - menos necessidade de espaço físico, de estoque e menos gastos com armazenamento;
- - torna o arranjo físico, a execução do trabalho no tempo previsto e o controle de produção mais fáceis;
- - diminui o desperdício de material;
- - diminui custos e acidentes.

2.3.2 SEITON – SENSO DE ORDENAÇÃO

Este é o senso da arrumação, isto é, colocar cada coisa em seu devido lugar. Esta ação simplifica o manuseio, pois reduz a perda de tempo para procura de uma ferramenta ou objeto. Todas as coisas devem ser colocadas em lugar de fácil acesso de acordo com o grau de utilização. (SANTOS, 2011)

Conforme Osada (1992), “Arrumar significa guardar, tendo em mente a eficiência, a qualidade e a segurança, ou seja, procurar a forma ideal de se guardar as coisas.”.

Segundo Lapa (1998), ordenação significa cada coisa em seu devido lugar e traz como benefícios:

- - aproveitamento mais vantajoso dos espaços existentes;
- - facilidade e agilidade na busca de objetos;
- - menor desperdício de material e menos custos;
- - maior produtividade e motivação dos indivíduos;
- - maior racionalização do trabalho;
- - ambiente de trabalho agradável e funcional.

2.3.3 SEISO – SENSO DE LIMPEZA

Refere-se a manter o local de trabalho/estar sempre limpo. Considera manter os equipamentos e itens sempre limpos, não apenas o chão ou apenas organizar a mesa. (SANTOS, 2011)

Para Bastos (2009), o senso de limpeza vai além disso, considerando dois aspectos. O primeiro relaciona-se à limpeza do ambiente físico, eliminando lixo, sujeira e materiais estranhos, fazendo o local limpo e extinguindo as causas da sujeira. O segundo tem a ver com o relacionamento pessoal, pois um ambiente que valoriza a transparência de intenções, o respeito pelos colegas e a franqueza é um ambiente limpo, o que cria condições de trabalho em equipe.

Lapa (1998) considera os seguintes benefícios da limpeza:

- - elevação da auto-estima e da disposição da equipe, trazendo como efeito a produtividade;

- - favorecimento do companheirismo, bom-humor e amizade;
- - competência e satisfação das pessoas;
- - eliminação de danos à saúde e gastos com doenças;
- - prevenção de perdas materiais e danos aos equipamentos;
- - melhor imagem da empresa externa e internamente;
- - menos condições inseguras.

2.3.4 SEIKETSU – SENSO DE PADRONIZAÇÃO

Reflete o senso de padronização, mantendo a higiene mental e física, ponderando para que os três estágios anteriores (organização, arrumação e limpeza) não regridam. (SANTOS, 2011)

Consoante Bastos (2009), este senso certifica a manutenção dos 3S iniciais de forma contínua. A padronização é feita por meio da preservação do estado de limpeza e da melhoria do relacionamento entre as partes envolvidas.

Todos os objetos devem ter um lugar próprio e as perdas devem ser extintas ao máximo, como vazamentos de líquidos ou desperdícios de energia elétrica. As ferramentas e o ambiente devem estar sempre limpos e asseados para garantir a segurança no trabalho, e itens estragados ou obsoletos devem ser removidos do local. A segurança é fundamental, sendo importante eliminar barulho, fumaça ou fios espalhados no chão. (MARTINS; LAUGENI, 1999). “Higiene, saúde e segurança também fazem parte da padronização.”. (SEBRAE, 2009)

Lapa (1998) destaca os seguintes benefícios da conservação:

- - melhoria contínua no ambiente;
- - racionalização do tempo;
- - instigação da curiosidade das pessoas;
- - melhor produtividade;
- - base para a Qualidade Total.

2.3.5 SHITSUKE – SENSO DE DISCIPLINA

Significa manter de forma disciplinada tudo que traz melhoras para a corporação, para o local de trabalho ou segurança dos colaboradores, cumprindo o regulamento da empresa. (SANTOS, 2011)

Bastos (2009) diz que esta característica é o mínimo para que a sociedade viva em harmonia através do cumprimento da missão e aprimoramento do desempenho, de maneira espontânea e sem uso de coação ou pressão de um grupo, sendo assim caminho para melhoria do caráter dos indivíduos. Isto deve ser praticado naturalmente usando instruções, treinamento e força de vontade. O autor também destaca que todo grupo possui suas regras e estas precisam ser seguidas para seu sucesso. Além disso, todos devem estar comprometidos com o cumprimento dos padrões éticos, morais e técnicos e com a melhoria contínua pessoal e conjunta. *Shitsuke* é o começo e final do 5S, sendo o começo como o comprometimento e final como o cumprimento.

Lapa (1998) declara que possuir senso de disciplina é considerar e acompanhar normas e regras e que este hábito é consequência da força moral, mental e física, trazendo como benefícios os seguintes pontos:

- - melhoria das relações humanas;
- - auxílio ao trabalho em equipe;
- - credibilidade e confiabilidade das informações;
- - fim de desperdício;
- - dignificação do ser humano;
- - simplificação de execução de tarefas.

2.4 PROBLEMAS NA IMPLANTAÇÃO E/OU EXECUÇÃO DO 5S

Habu, Koizumi e Ohmori (1992) citam obstáculos presentes na efetuação do programa 5S em uma empresa, que são a incompreensão da gerência e precauções na seleção de pessoal adequado. Também indicam que a chefia não acredita nos resultados do trabalho executado e que há muitos gastos com recursos humanos, dinheiro e tempo para sua realização. No que se refere à resistência dos funcionários quanto à aplicação, recomenda-se fazer uma

atuação impositiva, impondo obrigatoriedade de execução.

Os autores supracitados acima constatarem que as empresas devem contratar empregados que tenham consciência dos atuais impasses para incentivarem outros empregados a tomarem conhecimento da verdadeira importância do Programa 5S. Uma boa contratação garante controle dos resultados através da observação do desenvolvimento da técnica.

Conforme se vai exercendo o 5S, começa-se a perceber sua importância e acreditar na sua eficiência, porém começam a aparecer discussões sobre sua forma de execução, sobre o diagrama estrutural, elaboração de formulários e adoção de método para controle, o que se transforma muitas vezes num debate sem utilidade. Então o caminho mais fácil para a prosperidade do 5S vem de obter informações de especialistas com experiências em vários locais de trabalho, levando um maior número de gestores e supervisores a participarem dos treinamentos para formularem uma visão determinada da ferramenta e incentivarem seus funcionários. (HABU, KOIZUMI E OHMORI, 1992)

3 METODOLOGIA

O presente trabalho começa com uma revisão teórica da prática dos 5S. Logo após, é feita uma implementação da técnica no quarto de um estudante universitário da cidade de Ouro Preto-MG. Inicia-se com a caracterização do ambiente antes da aplicação da técnica e, em seguida, descreve-se os passos e atitudes tomadas para melhor organização do local. Finalmente, relaciona-se o uso da técnica com ambientes maiores como empresas em geral, mostrando assim os benefícios e dificuldades para sua aplicação.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 MOTIVAÇÃO DO TRABALHO

É sabido que as atitudes e formas de lidar diariamente com as situações e problemas no ambiente familiar têm influência na forma de agir no ambiente empresarial. Entretanto, é importante que as pessoas se policiem e criem bons hábitos, pois estes serão reproduzidos de alguma forma na maioria dos ambientes do qual fazem parte. Portanto, o presente estudo de caso é realizado como

uma forma de entender e associar as ações tomadas dentro de casa e no trabalho.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ANTES DA APLICAÇÃO DO 5S

O quarto do estudante analisado é um quarto de tamanho médio (4,0 m x 3,5 m), possui um guarda-roupa, uma cômoda, uma mesa de computador com cadeira, um criado-mudo, uma cama de solteiro e um climatizador.

Sobre a mesa do computador, havia o computador, um globo de enfeite, um modem de internet desligado, folhas da faculdade do semestre anterior e roupas para serem guardadas. No suporte debaixo da mesa, havia apostilas de disciplinas do ensino médio. Em cima da cadeira, havia roupas para serem lavadas.

Em cima da cômoda, encontrava-se uma televisão. Ao redor da televisão, viam-se frascos de desodorante vazios, roupas que foram usadas, porém que ainda estavam limpas, enfeites, papéis de bala e chocolate, anotações antigas, um pente, carregadores de celular velhos e novos, dinheiro e alguns documentos pessoais. As gavetas das cômodas continham roupas como camisas, bermudas e blusas de frio.

A cama do estudante estava desarrumada, com materiais escolares espalhados e outros objetos pessoais. Debaixo da cama, contavam-se alguns tênis e chinelos e a mochila do rapaz. Ao lado da cama, em cima do criado-mudo, tinha uns óculos escuros, um celular velho, um carregador portátil, um pendrive, balas e um livro de orações. No interior do criado-mudo, permanecia uma bola de futebol vazia e uma antena velha de televisão.

O guarda roupa era dividido em três repartições, com três maleiros. No primeiro maleiro, situavam-se lençóis e roupas de cama limpos. No segundo, bolsas e sacolas vazias, uma caixa vazia e alguns álbuns de fotografia. No terceiro, cobertores não utilizados, pijamas e toalhas limpos.

Na primeira repartição do guarda-roupa, havia camisas e blusas nos cabides e calças no local destinado para tais. Ademais, encontrava-se neste compartimento um pote de suplemento alimentar vazio e outro com pouca quantidade. Também se viam livros de literatura espalhados, perfumes, chaveiros e um porta-retrato. Algumas das gavetas

encontravam-se vazias, outras possuíam revistas, CDs, DVDs e pastas com documentos e desenhos. Na repartição do meio era o local destinado para cobertores que o estudante usava e calçados novos e velhos, dispostos desorganizadamente. Na última repartição, havia mais camisas e calças nos locais destinados para tais, pertences pessoais, objetos de higiene pessoal, entre outros. Também tinha gavetas vazias, gavetas para roupas íntimas e outra gaveta com cabos e fios sem utilidade.

4.3 PASSOS E ATITUDES TOMADAS

4.3.1. SEIRI

Iniciou-se o processo pelo primeiro senso, que é o senso de seleção (*seiri*), separando os itens necessários dos desnecessários e dando a correta destinação a estes. O modem de internet que estava em cima da mesa do computador estava sem utilidade, então ele foi vendido em um grupo do Facebook, trazendo assim algum dinheiro para o estudante. As folhas da faculdade que não seriam mais úteis foram descartadas no lixo, e aquelas que estavam em branco serviram para montar blocos de anotações. Os outros materiais ficaram em um canto para depois serem guardados no local correto após a separação dos materiais úteis dos inutilizados. As apostilas do ensino médio foram devolvidas para a prima do estudante, pois estas foram emprestadas na época que ele estava estudando para o vestibular.

Quanto aos objetos na cômoda, os papéis de bala e chocolate, frascos de desodorante vazio e anotações antigas, estes foram descartados, e os carregadores de celular foram testados, sendo aqueles que não funcionavam destinados para o correto descarte e os outros separados para serem guardados posteriormente.

Os materiais que estavam em cima da cama também passaram pela análise de utilidade e foram rejeitados ou aguardaram a próxima etapa. O celular velho que se situava no criado-mudo foi doado, e a antena de televisão foi dada para a avó do estudante que tinha uma TV antiga com uma antena com mau funcionamento.

Indo para os objetos do guarda-roupa, as sacolas foram usadas para por os lixos, como os documentos já sem utilidade, CDs e DVDs corrompidos ou pedaços de fio danificados.

4.3.2. SEITON

Neste segundo senso, cada coisa foi colocada no seu devido lugar, de acordo com o grau de utilização. Os materiais de faculdade antigos, por exemplo, foram entregues a irmã do estudante que precisava de material de apoio para estudar, pois esta cursava o mesmo curso. Aqueles que ela não precisou foram para o banco de dados do rapaz, pois o material ainda pode servir de base de estudo para concursos ou provas de mestrado. As roupas sujas foram colocadas no cesto de roupas sujas que se encontrava em outro cômodo da casa, pois estas seriam lavadas em breve. As roupas limpas que estavam fora do lugar foram para as gavetas da cômoda ou para o guarda-roupa, porém o jovem também organizou as suas roupas de acordo com o tipo, a frequência de uso e a finalidade, facilitando assim que estas sejam encontradas quando precisasse. Os materiais de higiene pessoal receberam lugar especial no guarda-roupa e o dinheiro foi guardado em um lugar mais seguro.

Quanto aos materiais que estavam em cima da cama, estes foram guardados nos lugares devidos. O carregador portátil e o pendrive receberam uma gaveta vazia como local de armazenamento para materiais eletrônicos. Outra gaveta foi destinada para livros e revistas, e outra para pertences como óculos ou tais tipos de acessórios e adereços.

As roupas, calçados e objetos não usados mais pelo estudante e que ainda estavam em condição digna de uso foram separados para doação para famílias necessitadas.

O pote de suplemento alimentar vazio foi usado para armazenamento de alimentos, e o porta-retrato saiu do guarda-roupa e foi colocado no criado-mudo com uma foto da família do rapaz.

4.3.3. SEISO

Dentre os poucos gastos durante a aplicação do Programa 5S, teve-se o gasto com produtos de limpeza, pois o quarto do estudante precisava se ver livre de poeira, evitando assim que este obtivesse alergias ou desse condições para seres estranhos como insetos e outros. Porém, apesar do gasto circunstancial, economias vieram no que diz respeito e preservação de materiais e economias com prováveis medicamentos

para alergias ou doenças que poderiam advir de um ambiente mau cuidado.

O estudante limpou a poeira que se encontrava dentro e fora do guarda-roupa, do criado-mudo, da cômoda, da mesa e da cadeira, além de limpar todos os outros objetos do quarto que se encontravam em situação crítica. Todo o lixo que estava no quarto foi levado para a lixeira à beirada da rua para que o caminhão de lixo os pudesse levar e todos os materiais estranhos não se encontravam mais no quarto. Além disso, todas as roupas de cama também foram lavadas e trocadas.

4.3.4. SEIKETSU

Depois de implementados os três primeiros passos, aconteceu e ainda está a acontecer a manutenção contínua. O estudante preserva o estado de limpeza e o bom relacionamento com as pessoas com as quais ele mora. Para isso, ele definiu métodos de melhorias para seu quarto e os pratica diariamente. O jovem decidiu nunca deixar nada fora do lugar, criou um espaço para colocar itens que ainda precisará organizar e mantém um bloco de notas para anotar as tarefas cumpridas e quais ainda deve cumprir. Em adição, pesquisa frequentemente na internet as formas corretas de descarte, maneiras de reaproveitamento e grupos para doações ou vendas de objetos não utilizados.

4.3.5. SHITSUKE

O estudante manteve sua atitude de forma disciplinada, pedindo que seus amigos ou familiares lhe chamassem a atenção quando não cumprisse o proposto por ele mesmo. Além disso, criou regras e normas de conduta para si mesmo, associando-as a padrões éticos, morais e técnicos. Com o passar do tempo, este percebeu que suas atitudes se tornaram espontâneas e habituais, sem a necessidade de intervenção de terceiros. Sendo assim, percebeu também sua mudança de atitudes em outros ambientes, como na faculdade ou no trabalho.

4.4 BENEFÍCIOS OBSERVADOS

Constatam-se vários benefícios derivados da aplicação do 5S no quarto do estudante. Primeiramente, ressalta-se a maior disponibilidade de espaço físico, uma vez que

não há mais calçados espalhados no local, objetos na cama ou no ambiente em geral, o que evita acidentes, pois ninguém irá tropeçar em seus pertences.

Através da ordenação, obtiveram-se resultados quanto ao tempo para encontrar seus haveres, como, por exemplo, o tempo para encontrar uma roupa necessária para alguma festa ou evento. Isto é, aumentou-se o controle que o jovem tem sobre o que ele possui e onde pode encontrar seus bens. Consequentemente, não haverá desperdícios e ele não precisará gastar dinheiro com coisas que já possui, como produtos de higiene, cópias de documentos, entre outros.

Como resultado da limpeza do ambiente, os materiais do rapaz ficarão conservados e sem estragos, e isto também ocasionará economias, não precisando, por exemplo, comprar um novo porta-retratos, chaveiro ou item eletrônico. Também há benefícios no que se diz respeito à saúde do estudante, que não desenvolverá alergias nem se contaminará por fungos ou bactérias. Não haverá aparecimento de insetos ou outros seres estranhos.

Porém, as vantagens são ainda maiores, pois o estudante ficará cada vez mais motivado por conta do ambiente agradável e funcional e acabará com as brigas dentro de casa por conta da limpeza e organização do ambiente, aumentando o companheirismo e bom-humor. Além disso, terá mais confiança de sua família e será considerado um rapaz maduro. Poderá receber visitas sem se envergonhar de seu quarto e terá uma imagem melhor no seu meio. São vários os proventos psicológicos advindos desta prática.

Uma resultância interessante é a oportunidade que o jovem teve de ajudar outras pessoas, como as pessoas necessitadas que receberam suas roupas e calçados não mais usados, e seus parentes que ficaram com itens que lhes foram proveitosos.

Como efeito de tudo isso, o estudante passou a ter um sono melhor, tanto por conta da organização do ambiente quanto pelo prazer de ajudar ao próximo.

4.5 DIFICULDADES PARA APLICAÇÃO

Dentre as principais dificuldades encontradas para a aplicação do 5S no quarto do estudante, aponta-se a falta de conhecimento

do estudante sobre o próprio quarto e as coisas que possuía, o que tornou mais cansativa a separação dos itens necessários dos desnecessários, pois o ambiente estava muito desorganizado.

Outro aspecto a ser considerado é a falta de prática de limpeza do estudante, o que tornou o processo um pouco mais longo, pois este é um hábito que estava a se iniciar.

Por último, identifica-se a falta de incentivo para a organização do estudante e a falta de conhecimento relacionada aos efeitos positivos desta prática.

4.6. RELAÇÕES COM AMBIENTES MAIORES

É possível verificar as relações de pequenas práticas em locais domésticos com as atitudes das pessoas dentro de grandes empresas. Sugere-se que as pessoas façam uma avaliação crítica de quais atos elas reproduzem em outros ambientes.

Quando alguém faz algo de maneira repetitiva, isso acaba se tornando um vício, e estes vícios acompanham o indivíduo sem que ele perceba. Uma pessoa que fuma, a título de exemplo, também fuma no local de trabalho. O mesmo acontece com vícios mais triviais, como não jogar o lixo no lugar correto, não limpar o local de trabalho, deixar coisas desorganizadas e perder tempo à procura de algo.

Por isso, as empresas estão cada vez mais preocupadas com o emprego do 5S. Uma máquina que não sofre ação preventiva, por

exemplo, acaba estragando e parando de funcionar, o que gera prejuízos para a corporação. Além do mais, as relações interpessoais acabam se desgastando e atrapalhando no correto cumprimento das funções.

Portanto, faz-se fundamental a conscientização, instrução e treinamento de todas as partes envolvidas para trazer resultados positivos para o todo.

CONCLUSÃO

O Programa 5S é uma ferramenta da qualidade de fácil aplicação, entretanto, muitos não percebem seu verdadeiro valor.

Quando aplicados e mantidos em qualquer ambiente que seja, os 5S trazem vantagens no que se diz respeito a custos, tempo, controle e relacionamentos. Por isso, é necessária que seja feita a conscientização das pessoas quanto a estes aspectos e ações sejam cobradas e monitoradas. A partir disso, sua utilização passa a ser algo cultural e habitual.

No presente estudo de caso, foram mostrados vários resultados positivos do método, porém há muitos outros que não foram explicitados ou que não são tão aparentes à primeira vista.

Espera-se, portanto, que este artigo sirva para reflexão e como forma de suporte para indivíduos que querem crescer continuamente, seja de forma pessoal ou conjunta. Enfatiza-se que todo crescimento pessoal traz benefícios para o todo.

REFERÊNCIAS

- [1]. BASTOS, R.M. Economista Consultor da R & S Training Rural Ltda. (SEBRAE) *Boas Práticas de Gestão – Sucesso nas Empresas Rurais*.
- [2]. CAMPOS, V. F. *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. 8. ed. Nova Lima: INDG, 2004. 266 p.
- [3]. CAMPOS, V.F. *TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. 8. ed. Belo Horizonte: EDG, 1999. 173-174 p.
- [4]. HABU, N; KOIZUMI, Y.; OHMORI, Y. *Implementação do 5S na prática*. CEMAN, 1992.
- [5]. LAPA, R. P. *5S – Praticando os cinco sentidos*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- [6]. MARTINS, P.; G. LAUGENI, F.P. *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 1999.
- [7]. OSADA, T. *Housekeeping – 5S's Cinco pontos-chaves para o ambiente da qualidade total*. São Paulo: Instituto IMAM, 1992.
- [8]. REBELLO, M.A.F.R. *Implantação do Programa 5S para a conquista de um ambiente de qualidade na biblioteca do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo*. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 3, n. 1, p. 165-182, 2005.

[9]. ROCHA, I.A. *Implantação do Programa 5S na área produtiva de uma empresa prestadora de serviços*. 2009.

[10]. SANTOS, L.M. *Avaliação da aplicação do programa 5s como ferramenta de qualidade na gestão rural*. 2011.

Capítulo 2

SUTIÃ PARA AMAMENTAÇÃO COM ENCAIXE PARA ABSORVENTE (PAD) DE SEIO.

Valdeiza Dantas de Andrade

Damirys Maria Lucena de Lima

Bruna Maria Pereira Jales dos Santos

Joyce Abreu Maia

Danyella Gessyca Reinaldo Batista

Resumo: Diante dos produtos oferecidos no mercado e a busca por um maior atendimento das necessidades e praticidade das mulheres no período de amamentação, este trabalho buscar analisar o que o mercado já oferece e o que ele deixa de oferecer, afim de buscar um novo modelo que atendesse o máximo de requisitos de um sutiã de amamentação ideal. Com a aplicação do questionário foi possível analisar através das mulheres que já tiveram a experiência com o uso do sutiã de amamentação, quais pontos deve-se manter do produto já existente e se o nosso novo produto o sutiã de amamentação com encaixe para absorvente (pad) ajudaria a solucionar os problemas como higienização devido ao vazamento de leite, confiança e conforto na hora da amamentação. Para um maior aprimoramento na formulação do sutiã de amamentação com encaixe para absorvente (pad), foram aplicados conceitos da disciplina projeto e desenvolvimento do produto, como: análise morfológica, análise da função e o mapa preço-valor. Com isso, através desses resultados pode-se adquirir a maneira adequada para a desenvolvimento do novo produto e vantagens competitivas de mercado.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um produto consiste em um conjunto de atividades realizadas com o intuito de chegar às especificações de projeto de um produto e de desenvolvimento do mesmo, a partir da identificação das necessidades dos consumidores, das restrições tecnológicas e das estratégias competitivas. O desenvolvimento do produto inclui ainda, o acompanhamento do mesmo após seu lançamento no mercado, que envolve a realização de mudanças no produto, a descontinuidade do produto no mercado e a incorporação de lições aprendidas. (ROZENFELD, 2006).

Nesse contexto, o objetivo principal deste trabalho é apresentar as fases e o desenvolvimento de um novo produto, que visa atender as necessidades das lactantes a fim de agregar um maior conforto e praticidade no uso diário. O produto proposto é um sutiã para amamentação com encaixe para absorvente (pad) de seio, é uma perfeita combinação para solucionar um dos principais problemas das mulheres em fase de amamentação que são: a falta de sustentação dos sutiãs comuns e o vazamento de leite.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

O desenvolvimento de produtos é um processo de negócios muito importante para as empresas, sendo cada vez mais crítico devido à internacionalização dos mercados, a maior diversidade dos produtos e a diminuição de seu ciclo de vida. Assim, o processo e desenvolvimento de produtos pode ser definido como um conjunto de atividades por meio das quais se busca chegar as especificações do projeto de um

produto e seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo (ROZENFELD, 2006).

Para Consalter (1996) um produto será competitivo se, fundamentalmente, satisfizer as necessidades dos consumidores. Parte-se então do princípio de que o consumidor deve ser ouvido e que seus anseios devem ser repassados ao produto. Assim, tem-se na definição dos requisitos um meio relevante de qualificar o produto e, então, atingir níveis satisfatórios de competitividade. Porém, antes dessa tarefa, devem-se ter dois cuidados: manter uma interface com o consumidor e possuir habilidade para transformar as informações em características do produto.

Os requisitos do produto são as diversas qualidades desejadas, a priori, para a materialização de um produto final. Abrange sua concepção as fases do desenvolvimento do projeto e, eventualmente, alcança até sua fabricação ou confecção. (GOMES, 2009).

2.2 MODELOS DE REFERÊNCIA

Para THIER (2005), modelos de referência são modelos parciais que podem ser usados como base para o desenvolvimento ou avaliação de modelos específicos. Muitos autores buscam representar a realidade do desenvolvimento de produto por meio de modelos de referência. Os modelos referenciais podem ser elaborados para atender a um tipo específico de organização, um setor industrial, podendo ser aplicado a qualquer tipo de PDP (MENDES, 2008).

Para o presente trabalho, será utilizado o modelo de referência de Rozenfeld et al. (2006), que é dividido em três macro fases, sendo elas o Pré-Desenvolvimento, o Desenvolvimento e o Pós-Desenvolvimento, sendo todas essas fases compostas de outras fases menores, conforme figura 1:

Figura 1 – Modelo de referência de Rozenfeld.

Fonte: Rozenfeld et al (2006)

Para Rozenfeld et al. (2006), a macro fase do pré-desenvolvimento é onde são registradas as ideias dos novos produtos, e dentre essas ideias são selecionados os melhores projetos a serem desenvolvidos de acordo com a estratégia competitiva da empresa. É também nessa macro fase que são analisadas as restrições existentes ou que podem vir a surgir durante a execução do projeto.

A macro fase de desenvolvimento é onde o produto planejado será gerenciado como um projeto. Nessa macro fase o produto é efetivamente desenvolvido e concebido, e são definidos seus processos de fabricação e montagem. Já na macro fase de pós-desenvolvimento consiste na documentação e acompanhamento da retirada do produto do mercado. Essa macro fase se inicia com o lançamento do produto e se encerra com a retirada do produto do mercado (ROZENFELD, 2006).

2.4 MÉTODOS E FERRAMENTAS DE ANÁLISE

2.4.1 ANÁLISE DA FUNÇÃO

A técnica de Mudge é utilizada com o objetivo de avaliar as relações funcionais, permitindo, assim comparar cada função definida com todas as outras a fim de determinar a importância relativa entre elas. De acordo com Csillag(1995), quando essa comparação e avaliação estiverem concluídas, a soma dos pontos de cada função indicará qual a função básica e a sequência quanto às necessidades relativas de cada uma das demais funções secundárias. Esta técnica permite saber quais

funções existem devido ao projeto existente do produto, não devido à função básica.

2.4.2 ANÁLISE MORFOLÓGICA

De acordo com Baxter (2003), análise morfológica estuda todas as combinações possíveis entre os elementos de um componente ou produto. As regras básicas para a análise morfológica são: o problema a ser solucionado deve ser descrito com grande precisão; devem-se identificar as variáveis que caracterizam o problema e isso depende dos conhecimentos e habilidades do analista; cada variável deve ser subdividida em classes, tipos ou estágios distintos – se a variável for contínua, deve-se dividi-la em determinadas faixas ou regimes; as soluções possíveis são procuradas nas combinações entre as classes.

2.4.3. MAPA PREÇO-VALOR

De acordo com Gale (1996) a 'linha do valor justo', em um plano cartesiano, que indica onde a qualidade se equilibra ao preço, parte do lado direito superior do mapa do valor do cliente para o lado esquerdo inferior. Essa linha deveria ser a união dos pontos, nos quais um concorrente não ganharia ou perderia participação de mercado. Isso é difícil de calcular com precisão, mas pode-se aproximá-la perguntando aos clientes que peso colocam na qualidade e no preço, traçando-se uma linha com inclinação igual à porcentagem de decisões. Qualquer ponto abaixo e à direita da linha está numa posição forte de ganho de participação. Qualquer

ponto acima e à esquerda da linha está em posição de perda de participação. A maior vantagem do modelo Perfil de Qualidade Percebida é a indicação clara do que os clientes realmente querem, podendo também se utilizado para comparar a percepção dos gerentes com a percepção dos clientes no mercado alvo da empresa, consequentemente, o Mapa do Valor do Cliente demonstra se a empresa é competitiva no mercado.

3. O PRODUTO

3.1. APRESENTAÇÃO

Com o aumento progressivo da natalidade no Brasil, é necessária uma adaptação dos projetistas em criar novos produtos para as mães ou alterar os produtos existentes, visando atender as expectativas desse mercado crescente.

O Sutiã para amamentação com encaixe para absorvente (pad) de seio, é uma perfeita combinação para solucionar um dos principais problemas das lactantes que são: a falta de sustentação dos sutiãs comuns e o vazamento de leite.

As mulheres que usam absorventes para seios questionam os protetores por serem fracos e por deslizarem no sutiã, aumentando o risco de vazamentos. Visando suprir esta necessidade, o nosso produto possui um encaixe no tecido para colocar o pad, evitando que ele se mova e ainda permite que ele seja descartável deixando a critério de cada mulher a escolha do pad adequado ao seu uso, seja eles de tecido ou de silicone.

Afim de proporcionar um maior conforto e praticidade no seu uso diário, ele possui forro duplo, moldado com uma abertura parcial para facilitar o momento da amamentação. Além disso, o nosso sutiã dispõe de cortes especiais que deixam seu design ainda mais moderno, seu tecido é totalmente antialérgico e possui alças reforçadas feitas de material confortável, tecido respirável e possui laterais largas, assim como fechos reforçados na parte de trás para a maior sustentação.

O encaixe para pad é a principal vantagem do produto, pois permite a escolha da lactante pelo pad ou tecido de sua preferência, ao mesmo tempo que proporciona maior segurança contra vazamentos e deslocamentos do pad/tecido.

3.2. ANÁLISE DE MERCADO

A coleta de informações de um produto, procura analisar o produto de acordo com o ponto de vista do consumidor e através disso, podem surgir novas oportunidades para o mercado.

Inicialmente, foi feita a avaliação da população a que o produto se destina. Foi constatado que todas as lactantes e gestantes fazem parte do mercado principal a que esse produto se destina. Ainda, todas as mulheres constituem potencial alvo do produto, por existir a possibilidade de uma gestação.

Para garantir que os resultados da pesquisa serão significativos, calculamos o número mínimo de respostas necessárias a partir da fórmula do cálculo de amostra para uma população infinita.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2} \cdot p \cdot q}{E^2}$$

Onde:

n é o número de indivíduos na amostra;

$Z_{\alpha/2}$ é o valor crítico que representa o grau de confiança desejado;

P é a proporção populacional de indivíduos que pertence à categoria que estamos interessados em estudar (proporção de mães no Brasil);

q é a proporção populacional de indivíduos que não pertence à categoria que estamos interessados em estudar;

E^2 é a margem de erro máximo de estimativa.

Assim, para um erro percentual de 10% e um nível de confiabilidade de 90%, considerando que, a partir de dados coletados pelo IBGE (2000) o número de mães no Brasil é de 25,6%; a amostra representativa é de 52 pessoas. Foi considerada essa margem de

erro maior para limitar o tamanho da amostra, visto que se dispunha de um tempo limitado.

Para verificar o nível de aceitação dos produtos existentes no mercado, e os requisitos necessários para que um sutiã agradasse ao mercado em termos de conforto, sustentação, flexibilidade e design, foi elaborado um questionário aplicado pelo *Google* e pessoalmente.

Após a coleta dos dados foi possível verificar que existe uma insatisfação das usuárias com os sutiãs de amamentação existentes, por não apresentarem o grau de conforto necessário e não atenderem suas necessidades de praticidade, conforto e autoestima, conforme se vê no gráfico abaixo:

Gráfico 1 – Resultado da pesquisa.

15-Os sutiãs de amamentação que existem hoje no mercado atende todas as suas necessidades, praticidade, conforto e autoestima?
(50 respostas)

Fonte: Dados da pesquisa

Outro ponto de insatisfação diz respeito à dificuldade de encontrar sutiãs de tamanhos adequados, como exposto no gráfico abaixo:

Gráfico 2 - Resultado da pesquisa (tamanhos adequados)

14-Você considera fácil encontrar sutiã de amamentação para todos os tamanhos de seios?
50 respostas

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao tipo de abertura da taça, a pesquisa de mercado mostra a preferência

pelo fecho frontal em detrimento do fecho lateral:

Gráfico 3 - Resultado da pesquisa (tipo de fecho).

10- Qual modelo você acredita que pode lhe proporcionar uma maior praticidade:
(50 respostas)

Fonte: Dados da pesquisa

Já no que diz respeito ao tipo de sutiã preferido, a maioria das usuárias demonstra

preferência pelo modelo de alças tradicional, como mostrado abaixo:

Gráfico 4 – Tipo de configuração de alças.

12- Que tipo de sutiã de amamentação você considera lhe proporcionar maior conforto?
(50 respostas)

Fonte: Dados da pesquisa

Esse produto é indicado para gestantes e mães em fase de amamentação, a fim de satisfazer as suas necessidades, proporcionando o máximo de conforto, bem-

estar e autoestima. A partir das respostas coletadas, temos os seguintes requisitos para um sutiã de amamentação confortável, expressos no gráfico 5:

Gráfico 5 – Fatores que influenciam no conforto.

Fonte: Dados da pesquisa

Foi constatado que os principais fatores para tornar um sutiã de amamentação confortável são, em grau de importância:

Largura das alças: Diante de uma mesma força (o peso da mama) alças largas são mais eficazes que alças estreitas, e contribuem para um menor desconforto das usuárias (ZHOU, 2011);

Largura da lateral: Uma faixa lateral mais larga aumenta o conforto a partir de uma maior fixação ao corpo (ZHOU, 2011);

Material: Os tecidos de fibra mista são considerados mais confortáveis por possuir boa elasticidade e toque não abrasivo.

Fecho frontal: O fecho frontal foi considerado importante para o conforto à medida que proporciona maior flexibilidade na hora da amamentação.

Design: O design da peça é importante porque ele coordena os pontos de sustentação dos seios.

Presença de bojo: A presença do bojo foi considerada importante para uma pequena parcela das entrevistadas. Contudo, para Wacoal (2011) os sutiãs de amamentação não devem ter bojo, por aquecer a mama e desfavorecer a transpiração.

4. PROJETO CONCEITUAL

4.1. DEFINIÇÃO DA FUNÇÃO GLOBAL E DETERMINAÇÃO DAS FUNÇÕES DO PRODUTO

A função global do produto é permitir a amamentação. A partir do desdobramento da função global, foram encontradas as funções parciais do produto a ser desenvolvido:

Figura 2 – Função global e subfunções do produto

Fonte: Os Autores

4.2. PESQUISA DOS PRINCÍPIOS DE SOLUÇÃO

Para encontrar a solução para as funções elementares e parciais estabelecidas a partir

da função global, utilizou-se como ferramenta a matriz morfológica, expondo até 04 soluções possíveis para cada subfunção:

Tabela 1 – Subfunções do produto e possíveis princípios de solução

SUBFUNÇÃO	SOLUÇÃO 01	SOLUÇÃO 02	SOLUÇÃO 03	SOLUÇÃO 04
Sustentar os seios	Barbatana lateral	Barbatana em forma de “O”	Sem barbatana	
Sustentar o sutiã	Alças em formato tradicional	Alças em formato “nadador”	Sem alças	Múltiplas alças (strappy)
Cobrir os seios	Taças com bojo	Taças de renda	Taças de algodão	Taças da Lycra
Permitir que o seio seja descoberto durante a amamentação	Fecho lateral	Fecho frontal	Sem fecho	
Permitir o encaixe do pad ou tecido	Encaixe por tiras de elástico	Encaixe em formato de bolso	Encaixe por abas de tecido e elástico	Encaixe por pressão
Fixar o sutiã ao corpo	Faixas laterais finas	Faixas laterais grossas	Sem faixas laterais	
Fixar as faixas laterais	Fecho frontal	Fecho traseiro	Fecho lateral	Sem fecho
Unir as duas taças	Ponte de Lycra	Ponte de algodão	Ponte de renda	Ponte de elástico

Fonte: Os autores

Verificando-se os requisitos obtidos através da pesquisa de mercado, da análise dos sistemas existentes, pesquisa bibliográfica e da matriz morfológica, foi possível escolher os

princípios de solução que serão adotados na concepção do produto. Na tabela 2 é apresentado o princípio de solução escolhido e a justificativa:

Tabela 2 – Princípio de solução escolhido e justificativa

SUBFUNÇÃO	SOLUÇÃO ESCOLHIDA	JUSTIFICATIVA
Sustentar os seios	Barbatana em forma de “O”	Permite maior sustentação dos seios, permite melhor fixação das alças.
Sustentar o sutiã	Alças em formato tradicional	Possui maior aceitação do mercado
Cobrir os seios	Taças de Lycra	Molda-se melhor ao seio, permite transpiração.
Permitir que o seio seja descoberto durante a amamentação	Fecho frontal	Possui maior aceitação do mercado
Permitir o encaixe do pad ou tecido	Encaixe por abas de tecido e elástico	Proporciona maior segurança na fixação, fixa o pad ainda que o seio esteja descoberto.
Fixar o sutiã ao corpo	Faixas laterais largas	Possui maior aceitação do mercado
Fixar as faixas laterais	Fecho traseiro	Possui maior facilidade de utilização
Unir as duas taças	Ponte de Lycra	Molda-se melhor ao corpo da lactante

Fonte: Os autores

4.3. APRESENTAÇÃO DA CONCEPÇÃO

A partir das soluções escolhidas, concebeu-se o esboço da concepção do projeto. Procurou-se unir o design atraente (com o

acabamento em renda) à funcionalidade, levando em consideração os requisitos para conforto expressos pelo mercado na pesquisa.

Figura 3 – Visão frontal do projeto.

Fonte: Os autores

O produto terá barbatanas em formato de “O” para uma maior sustentação, a ponte será feita de Lycra para permitir melhor fixação do tecido à pele ao mesmo tempo em que permite a transpiração. Os fechos frontais serão em formato de colchete para permitir

menor esforço ao tirar ao mesmo tempo que fixa fortemente a taça à alça (pela utilização da gravidade). As alças serão feitas de maneira mais larga, para uma melhor sustentação e atendimento aos requisitos dos clientes.

Figura 4 - Visão traseira da taça e do encaixe para pad/tecido.

Fonte: Os autores

O encaixe para pad será feito de Lycra na mesma cor do sutiã, com acabamento em

elástico, que fixará o pad de maneira a não permitir seu deslocamento ou queda.

Figura 5– Visão traseira do projeto.

Fonte: Os autores

As laterais serão mais largas para atender aos requisitos dos clientes, feitas em material flexível para proporcionar maior conforto.

Na tabela abaixo temos os componentes dos produtos e os materiais que serão utilizados em sua composição:

Tabela 3 – Constituição das partes do produto

NÚMERO	COMPONENTE	MATERIAL
1	Taça	Lycra/Renda (acabamento)
2	Encaixe para pad/tecido	Lycra/Elástico (acabamento)
3	Ponte	Lycra/Renda (acabamento)
4	Faixa Lateral	Lycra/Renda (acabamento)
5	Alças	Elástico
6	Barbatanas	Algodão
7	Fecho frontal	Plástico
8	Fecho traseiro	Metal

Fonte: Os autores

4.4. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO PRODUTO

Além do conforto e praticidade devido a abertura frontal, o sutiã de amamentação com encaixe para absorvente (pad), resulta de um melhoramento dos sutiãs que já existe no mercado e da diferenciação no seu design,

pois o nosso produto possui um encaixe que prende o absorvente (pad) no mesmo, possibilitando uma maior confiabilidade e segurança na hora e pós amamentação e com isso, permiti que o absorvente (pad) não se desloque com a abertura e o fechamento frontal, além de possibilitar uma maior

higienização, devido a troca dos absorventes (pad). Uma outra vantagem seria a disponibilidade dos nossos sutiãs de amamentação com encaixe para absorvente (pad) para todos os tamanhos de seios.

Um outro ponto de grande importância do nosso produto é a sustentação dos seios e o conforto que resulta do material utilizado, largura das alças e largura lateral.

Porém, além da desvantagem dos concorrentes existentes no mercado, o custo de fabricação para cobrir todas essas vantagens e melhoramento comparado aos sutiãs existente no mercado, seria um pouco mais elevado, levando em consideração a qualidade do material que compõe o produto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo realizado para o desenvolvimento de um projeto de produto, com a pesquisa de mercado, identificação do produto, realização da análise morfológica e funcional evidenciou-se a importância da coleta de informação, seu processamento e a utilização dos resultados na tomada de decisão para o sucesso do produto em desenvolvimento. O processo de desenvolvimento de produtos compreende a realização de atividades dentro das empresas, sendo altamente desejável a eficácia na comunicação, facilitada pelas técnicas de pesquisa de mercado relatadas.

Portanto, com os resultados encontrados no trabalho podemos perceber a viabilidade técnica e econômica de produção desse novo produto, onde há um mercado consumidor potencial, há tecnologias que podem ser utilizadas e mão de obra para desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

- [1]. BAXTER, M. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. 2ª ed., São Paulo, Edgard Blücher, p. 260, 2003;
- [2]. CONSALTER, Luiz Airton. Fatores e procedimentos determinantes da qualidade do projeto de produtos visando a competitividade. Passo Fundo: G&P, 1996;
- [3]. CSILLAG, J.M. 1995. Análise do valor: metodologia do valor: engenharia do valor, gerenciamento do valor, redução de custos, racionalização administrativa. 4ª ed., São Paulo, Atlas, 303 p.
- [4]. GALE, Bradley T. Gerenciando o valor do cliente: criando qualidade e serviços que os clientes podem ver. São Paulo: Pioneira, 1996;
- [5]. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008;
- [6]. GOMES, João. Ergonomia do objeto – Sistema técnico de leitura. 2ª ed. São Paulo: Escrituras, 2009.
- [7]. IBGE. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em 01/05/2017;
- [8]. MENDES, G. H. S. O processo de desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica: caracterização da gestão e proposta de modelo de referência. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos/SP, 2008.
- [9]. ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRADINI, D.H. & SCALICE, R.k. Gestão de Desenvolvimento de Produtos - uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006, 542 p.
- [10]. THIER, F. Modelo para o processo de desenvolvimento de máquinas para a indústria de cerâmica vermelha. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- [11]. WACOAL. Women's bras, intimates, lingerie, underwear. 2008. Disponível em: <https://www.wacoal-america.com/>. Acesso em 06/05/2017.
- [12]. ZHOU, Jie. New methods of evaluating breast motion in braless and sports conditions. (Tese de Doutorado) The Hong Kong Polytechnic University. 2011.

CAPÍTULO 3

PANORAMA DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ

Virgínia Siqueira Gonçalves

Elias Rocha Gonçalves Júnior

Cristiane De Jesus Aguiar

Andréia Boechat Delatorre

Resumo: O trabalho tem como objetivo fazer um panorama do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos da cidade de campos dos goytacazes situada no estado do rio de janeiro. O método de análise dos dados foi quantitativo e qualitativo, representados por meio de estatística simples em gráficos e tabelas. Os resultados mostraram que a cidade em estudo está bem estruturada no gerenciamento de resíduos urbanos e já possuem leis municipais específicas para este fim. Além de possuir aterros sanitários próprios que já se encontram em operação, atendendo inclusive a várias cidades vizinhas. A cidade ainda detém um sistema de coleta seletiva, que é desenvolvida por uma empresa terceirizada.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos; coleta seletiva; política nacional de resíduos sólidos.

1. INTRODUÇÃO

A questão da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU's) no Brasil tem sido uma das principais preocupações da sociedade e um grande desafio para as autoridades públicas, devido a quantidade de resíduos gerada pela atividade humana. Esses resíduos, uma vez gerados, demandam por soluções adequadas de forma a alterar o mínimo possível o meio ambiente e todos os elementos que dele fazem parte.

Segundo a Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) a produção de RSU's no Brasil cresce em um ritmo mais acelerado do que a própria população urbana. Em 2015, a geração foi de 79,9 milhões de toneladas. Cada habitante produz em média 1,07 Kg de resíduos por dia (ABRELPE, 2015). Os índices de geração e coleta de resíduos sólidos urbanos superam mais de seis vezes o índice de crescimento populacional do país (ABRELPE, 2010).

Nesse contexto, este estudo pretende analisar, mesmo que superficialmente, o funcionamento da captação dos resíduos

sólidos urbanos (RSU's) na cidade de Campos dos Goytacazes. A fim de identificar como é feito a coleta seletiva, verificar a disponibilidade de pontos de coleta, os materiais que são recolhidos, além da disposição final dos materiais que não puderam ser aproveitados.

A partir dos dados que serão levantados a partir de um questionário apresentado junto a Secretaria de Limpeza Pública no município de Campos, espera-se obter informações relevantes sobre o gerenciamento de resíduos, com o intuito de propor melhorias aos órgãos competentes quanto à coleta dos resíduos e disposição final dos rejeitos.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 CLASSIFICAÇÃO, GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos podem ser classificados principalmente quanto à sua origem com base na lei 12.305/2010 e quanto à periculosidade com base na NBR 10.004/2004, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação dos Resíduos Sólidos

Classificação dos Resíduos	Quanto à origem:	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
		Resíduos Sólidos Industriais (RSI)
		Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS)
		Resíduos de Construção Civil (RCC)
	Quanto à periculosidade:	Classe I – Resíduos Perigosos
		Classe II – Resíduos não Perigosos

Fonte: ABNT (2014)

A lei 12.350/2010 classifica os resíduos sólidos quanto a sua origem. Dentre as classificações tem-se: Resíduos sólidos urbanos: gerados na vida cotidiana das residências e estabelecimentos comerciais, e os oriundos da limpeza pública; Resíduos sólidos industriais: aqueles oriundos das atividades industriais; Resíduos sólidos de serviço de saúde: produto não residual e não utilizável resultante de atividades exercidas por estabelecimentos prestadores de serviço de saúde, sendo classificados pela NBR 12.808/93.; Resíduos sólidos de construção civil: aqueles gerados nos reparos, reformas,

construções e demolições de obras da construção civil, incluindo escavação e preparação de terrenos.

A NBR 10.004 da ABNT (2004) classifica os resíduos sólidos quanto ao risco potenciais que podem causar ao meio ambiente e à saúde. Dentre as classificações tem-se: Resíduos Classe I – Resíduos perigosos: aqueles que em função de suas propriedades física, químicas ou infecto contagiosas oferecem riscos à saúde pública ou ao meio ambiente quando manuseado de forma inadequada (MONTEIRO et al., 2001);

Resíduos Classe II – Resíduos não perigosos: são aqueles que podem apresentar características de solubilidade ou biodegradabilidade, sem se enquadrarem na classe anterior (RIBEIRO E MORELLI, 2009).

Segundo Araújo (2002), a gestão de resíduos é um processo que define, planeja e organiza as ações a serem feitas pelo sistema de gerenciamento de resíduos. Já o gerenciamento se refere aos aspectos tecnológicos e operacionais que consiste na implementação, coordenação, orientação e fiscalização dos objetivos estabelecidos na gestão.

A gestão dos RSU's engloba várias etapas, desde a não criação de resíduos até a disposição final, sendo fundamental a participação ativa e cooperativa do governo, da iniciativa privada e de uma sociedade organizada (BRASIL, 2010). Essa gestão não deve envolver somente as organizações governamentais, mas as empresas privadas, a sociedade e governos locais que devem se preocupar com a proteção da saúde humana, do meio ambiente e a preservação de recursos naturais (GALLARDO et al., 2015).

A gestão dos resíduos sólidos é um grande desafio que a sociedade atual enfrenta, principalmente a administração pública, devido a diversidade e da quantidade de resíduos e do crescimento populacional e do consumo. A geração de resíduos sólidos no Brasil, em 2015, foi de 79,9 milhões de toneladas. Cada habitante produz em média 1,07 Kg de resíduos por dia (ABRELPE, 2015). Os índices de geração e coleta de resíduos sólidos urbanos superam mais de seis vezes o índice de crescimento populacional do país (ABRELPE, 2010).

2.2. LEI Nº 12.305

A lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tem por finalidade permitir o avanço do Brasil na tratativa dos problemas ambientais, econômicos e sociais, fruto da manipulação incorreta dos resíduos sólidos, visto que possui um conjunto de diretrizes, objetivos, princípios e instrumentos que aspiram a gestão e o gerenciamento integrado e ambientalmente correto dos resíduos sólidos.

De acordo com a PRNS, os municípios devem dar prioridade para a coleta seletiva dos

resíduos sólidos com intuito de viabilizar a reciclagem. A população deve procurar pontos de coletas definidos pelos órgãos municipais e deixar os resíduos sólidos. Ainda segundo a lei, o governo deve adotar procedimentos para viabilizar a coleta seletiva, pois é um instrumento de incentivo a redução, a reutilização e a separação do material para reciclagem.

Algumas atitudes incentivadas pela PNRS são de suma importância, como por exemplo, a responsabilidade compartilhada da coleta seletiva e da logística reversa, incentivos financeiros e o incentivo a criação de cooperativas (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos trouxe o conceito de Logística Reversa, ou seja, um conjunto de procedimentos, ações e meios que propiciam a coleta e a entrega dos resíduos sólidos para ser reaproveitado ou viabilizar a destinação final ambientalmente adequada (Lei nº 12.350/2010).

A logística reversa não inclui somente casos pontuais como fabricantes de pneus e pilhas de forma a viabilizar a destinação final ambientalmente indicada, mas também inclui o descarte correto de embalagens, dos resíduos da construção civil, dentre outros.

2.3. RSU E COLETA SELETIVA

Os resíduos sólidos são entendidos como qualquer material, substância ou bem que são descartados pelos seres humanos nas sociedades, apresentando a característica de solidez ou semissolidez, assim como gases confinados ou líquidos que possuem propriedades que ofereçam perigo a saúde ou ao meio ambiente (BRASIL, 2010).

Entre as diretrizes da PNRS, temos: “o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” (BRASIL, 2010).

Segundo Chaves et al. (2014), a questão mais importante para se alcançar os objetivos da PNRS é a implantação de programas de coleta seletiva. A coleta seletiva é uma aliada do desenvolvimento econômico, pois pode ser utilizada na geração de postos de trabalho, fazendo com que os “catadores de lixo” trabalhem com condições de salubridade e dentro de uma atividade mais rentável. Além disso, refere-se à economia de matérias

primas, energia, menos poluição do solo, subsolo, do ar e da água.

A Lei nº 12.350/2010 determina que as Prefeituras Municipais implantem a coleta seletiva dos resíduos recicláveis nas residências e que realizem sistemas de compostagem para resíduos orgânicos, fazendo com que menos material seja direcionado para os aterros sanitários prolongando a vida útil do aterro sanitário e beneficiando o meio ambiente.

Para que se adequem a Lei 12.350/2010, todos os municípios brasileiros precisarão possuir programas de coleta seletiva e, segundo o último panorama publicado no Compromisso Empresarial para Reciclagem CEMPRE (2015), apenas 927 dos 5670 municípios brasileiros (17%) possuem coleta seletiva.

Filho et al. (2014), afirma que mesmo os municípios que já possuem programas de coleta seletiva, constata-se que esses

programas ainda possuem pouca eficiência, colaborando pouco para a solução dos problemas de gestão de resíduos sólidos urbanos.

2.4. DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU

A disposição final de RSU é de grande importância, uma vez que parte do resíduo gerado é disposta em locais inapropriados. No Brasil, os locais de disposição final de resíduos sólidos são nomeados como: lixão, aterro controlado e aterro sanitário (BARTHOLOMEU e CAIXETA-FILHO, 2012). No Brasil a única forma de ainda permitida pela Lei nº 12.305/10 é o aterro sanitário.

A disposição final de RSU apresenta sinais de evolução e aprimoramento, com a maioria dos resíduos coletados sendo encaminhados para aterros sanitários, que se constituem como unidades adequadas, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil por tipo de destinação (ton/dia).

Fonte: ABRELPE (2016).

Segundo ABRELPE (2016), no ano de 2015 os aterros sanitários receberam 116.631 toneladas de resíduos por dia, cerca de 58,7% dos resíduos coletados diariamente. As unidades inadequadas, porém, ainda estão presentes em todas as regiões do país e recebem mais de 82.000 toneladas de resíduos por dia, com elevado potencial de poluição ambiental.

3. METODOLOGIA

O município de Campos dos Goytacazes, situado no Estado do Rio de Janeiro, em 2010 possuía uma população de 463.731 habitantes, a estimativa para o ano de 2016 é 487.186 habitantes, área de unidade territorial de 4026,712 Km² e densidade demográfica de 115,16 Km² (IBGE, 2010).

O município está dividido em catorze distritos: Campos dos Goytacazes (sede), Dolores de Macabu, Ibitioca, Morangaba, Morro do Coco, Mussurepe, Santa Maria, Santo Amaro de

Campos, Santo Eduardo, São Sebastião de Campos, Serrinha, Tocos, Travessão de Campos e Vila Nova de Campos. Do total de habitantes do município, 90,3% é urbano, sendo 76,9% ou 356.608 em termos absolutos, residem na sede do município.

Este trabalho buscou estudar o sistema de coleta seletiva e disposição final na Cidade (Sede) e para tanto, a pesquisa foi desenvolvida por meio de natureza descritiva e exploratória. A metodologia utilizada foi fundamentada a partir do referencial teórica e a discussão principal foi baseada em um estudo de caso, no qual foram levantadas informações sobre o assunto em pauta dentro do contexto. Tais informações serviram de objeto de análise desse artigo.

O instrumento utilizado na coleta de dados foi uma entrevista por meio de questionário (Anexo 1) de Silva (2013), como referência para a elaboração do questionário estruturado direcionado ao gestor da Secretaria de Limpeza Pública da cidade de Campos dos Goytacazes/RJ em exercício no ano de 2017, como também entrevistas semiestruturadas a fim de se identificar pontos interessantes para conduzir uma análise que alcance o objetivo deste trabalho.

O questionário contém perguntas direcionadas, além de possuir diversos benefícios como: abrir e facilitar o debate com o entrevistado; estimular o entrevistado a dar exemplos práticos, dentre outros fatores. A partir das informações coletadas, desenvolveram-se conclusões e recomendação a respeito da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

4. RESULTADOS

Inicialmente, a entrevista traz a identificação dos gestores responsáveis pela gestão dos resíduos do município de Campos dos Goytacazes e foi verificado que estes possuem qualificação na área. A Secretaria Municipal de Serviços Públicos (órgão direto da Administração Pública) é responsável pela fiscalização e regulação do contrato de limpeza pública e urbana do município. No entanto este serviço é executado por uma empresa privada.

As entrevistas também possibilitaram a identificação dos serviços executados no município, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Elementos de identificação dos serviços prestados no município de Campos dos Goytacazes.

Identificação do Serviço Prestado	
Forma atual de disposição de resíduos	Aterro Sanitário
Possui transbordo	Sim
Ano de desativação dos antigos lixões municipais	2012
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – antigos lixões	Sim
Quantitativo de empresas privadas que executam a coleta de resíduos domiciliares	1
Existência de Cooperativa	4
Destino e tratamento para os resíduos de limpeza pública	Aterro
Serviços de varrição realizados pelos órgãos ou empresas privadas	Sim
Cobrança de taxa municipal de coleta de resíduos	Não
Plano de coleta seletiva	Sim
Há coleta seletiva no município?	Sim
Quantitativo de bairros contemplados pela coleta seletiva municipal	100%
Ano de início do programa de coleta seletiva	2015
Quantitativo médio mensal de resíduos sólidos urbanos coletados no período de 2015	79 toneladas
Quantitativo médio mensal de resíduos sólidos urbanos coletados no período de 2016	89 toneladas

Fonte: Elaborado pelos autores.

A existência de aterro sanitário no município contempla um comprometimento para o atendimento das premissas da PNRS. O aterro de Campos dos Goytacazes está localizado em Conselheiro Josino (Figura 2) e atende também a outras cidades como Cardoso Moreira, Lage do Muriaé, São João

da Barra, Itaperuna, Miracema e São Francisco. É interessante essa relação com outras cidades uma vez que é rentável e 5% do valor cobrado para essas cidades é repassado para a prefeitura de Campos dos Goytacazes.

Figura 2 - Aterro Sanitário de Conselheiro Josino.

Fonte: imagem retirada do Google Earth.

A prefeitura possui um contrato com a Empresa Vital Engenharia Ambiental, que por sua vez dispõe de um aterro sanitário, Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos (CRT), situado em Conselheiro Josino/RJ. Além disso, essa concessionária contratada, junto com a prefeitura já iniciaram o plano de recuperação de área onde estava localizado o lixão, que foi extinto em 2012.

A concessionária contratada realiza todo o controle dos resíduos sólidos da região e distribuição dos materiais coletados para as quatro cooperativas operantes na cidade. Sendo estas: a Reciclar e a Catasol responsáveis pela parte de coleta seletiva, e a Renascer e a Nova Esperança recebem os resíduos brutos. Esta, ainda, é responsável pelo serviço de varrição da cidade.

O município já dispõe de um programa de coleta seletiva desde o ano de 2014 e, atualmente, abrange todos os bairros da cidade. A coleta ocorre de porta em porta, uma vez por semana e em horários

programados. A entrega para as cooperativas é feito por dia, ou por rota. O critério utilizado para a classificação dos resíduos é baseado na Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010). E a disposição final destes é o aterro sanitário.

Atualmente, o programa de coleta seletiva da abrange toda a cidade, porém existem apenas 5.274 pontos de coleta seletiva cadastrados no município. Os pontos são cadastrados pelo endereço, e qualquer habitante que queira participar do programa e iniciar a triagem do lixo de sua residência, pode se cadastrar junto a concessionária.

O município possui duas leis que visam a gestão de resíduos sólidos, sendo estas: Lei nº 8.202, de 04 de abril de 2011 – Dispõe sobre a obrigatoriedade do processo de coleta seletiva de lixo em condomínios residenciais; Lei nº 8.232, de 15 de junho de 2011 - Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos (CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2011).

A coleta de resíduos sólidos do município vem aumentando. No ano de 2015 a quantidade de resíduos coletados foi em média de 79

toneladas por mês. Já em 2016, a média mensal aumentou para 89 toneladas, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 - Resíduos coletados no município de Campos dos Goytacazes.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com os dados apresentados é possível observar que, no período analisado, houve um aumento no total coletado. Entre os anos de 2015 e 2016, a diferença é de 10 toneladas por mês.

Apesar do grande desempenho e do crescimento anual do sistema de gerenciamento de resíduos, alguns aspectos críticos foram observados. Dentre eles, o principal é a não adesão da população, já que alguns pontos que foram cadastrados não deixam o material para ser coletado, resultando no baixo volume final de arrecadação mensal, mesmo atualmente este valor seja maior que os outros anos. Além disso, a quantidade de pontos ainda é muito pequena em relação ao montante total de residências. Portanto, a criação de novas campanhas de conscientização e o investimento em propaganda pode melhorar o grau de participação da população, para que a arrecadação mensal seja cada vez mais significativa. O processo de cadastramento é muito simples, basta ligar para a secretaria de saúde e passar o endereço para que ele seja incluído na rota dos caminhões.

Outro ponto observado é a logística da coleta, por ocorrer apenas uma vez na semana e em

horários específicos. Com o aumento dos dias de coleta e a variabilidade dos turnos, haveria a possibilidade de maior arrecadação. Antes de fixar horários, seria interessante realizar testes nos horários visando à maximização de coleta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PNRS configura um marco na gestão de resíduos sólidos na medida que busca modificar o horizonte em relação aos resíduos sólidos a partir de metas estabelecidas nos planos nacional, estaduais e municipais.

Percebe-se que a cidade de Campos dos Goytacazes tem função central na gestão de resíduos sólidos. O município tem se ajustado às novas legislações por meio das leis nº 8202/2011 e 8232/2011.

O município conta com o aterro sanitário localizado em Conselheiro Josino que o coloca em conformidade com a nova legislação. A cidade possui um programa de coleta seletiva que é desenvolvido por uma empresa terceirizada.

REFERÊNCIAS

- [1]. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10 004; Resíduos sólidos: classificação, Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- [2]. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2006.
- [3]. Araújo, V.S. Gestão de Resíduos Especiais em Universidades: Um estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- [4]. BRASIL. LEI Nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5764.htm. Acessado em: 06/06/2017.
- [5]. BRASIL. LEI nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acessado em: 05/04/2017.
- [6]. CAMPOS DOS GOYTACAZES. Lei nº 8.202, de 04 de abril de 2011. Dispõe sobre a obrigatoriedade do processo de coleta seletiva de lixo em condomínios residenciais. Diário Oficial do Município de Campos dos Goytacazes, Campos dos Goytacazes, 19 abr. 2011. p. 1. a.
- [7]. CAMPOS DOS GOYTACAZES. Lei nº 8.232, de 15 de junho de 2011. Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos. Diário Oficial do Município de Campos dos Goytacazes, Campos dos Goytacazes, 13 jul. 2011. p. 1. b.
- [8]. CEMPRE. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. Cempre Review, 2015. Disponível em: <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>. Acesso: 15 maio 2017.
- [9]. CHAVES, G. L. D.; SANTOS JR, J. L.; ROCHA, S. M. S. The challenges for solid waste management in accordance with Agenda 21: a Brazilian case review. Waste Management & Research, v. 32, n. 9, p. 19-31, 2014.
- [10]. FILHO, J. A. P.; SILVEIRA, F. F. S.; LUZ, E. G.; OLIVEIRA, R. B. Comparação entre as massas de resíduos sólidos urbanos coletadas na cidade de São Paulo por meio de coleta seletiva e domiciliar. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 3, n. 3, 2014.
- [11]. GALLARDO, A.; CARLOS, M.; PERIS, M.; COLOMER, F. J. Methodology to design a municipal solid waste pré-collection system. A case study. Waste Management, v. 36, p. 1-11, 2015.
- [12]. JACOBI, P. R., BESEN, G. R.; Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.
- [13]. LOPEZ, I. V. et al., Gestão ambiental no Brasil: Experiência e sucesso, Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1995.
- [14]. MONTEIRO, J. H. P. et al., Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- [15]. PERIN, A.; A utilização do lixo reciclável como fonte geradora de emprego, renda e dignidade a adolescentes em situação de risco pessoal e social na Grande Florianópolis, trabalho final de estágio. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/Universidade de Santa Catarina, 1999.
- [16]. RIBEIRO, D. V., MORELLI, M. R., Resíduos sólidos: Problemas ou oportunidades?, Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- [17]. RIBEIRO, Túlio; LIMA, Samuel; Coleta seletiva de lixo Domiciliar: estudo de caso. Em: Caminhos da Geografia 1(2) 50-60, Dez/2000. Programa de pós graduação em Geografia, Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, 2000.
- [18]. SILVA, E. E., Gestão de Resíduos Sólidos na Microrregião de Lavras – MG, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2013.
- [19]. SUOCHENG, D., TONG, K. W., YUPING, W.; Municipal solid waste management in China: using commercial management to solve a growing problem. Utilities Policy 10 (1), 2001.

CAPÍTULO 4

PLANEJAMENTO E CONTROLE DO ALMOXARIFADO COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA PARA UMA CLÍNICA DE FISIOTERAPIA DE MACEIÓ-AL

Lays Marina Ferreira Marques

Ana Cecilia Lyra Fialho Breda

Laryssa Ramos De Holanda

Resumo: Atualmente é crescente a preocupação das empresas em manter um bom funcionamento interno. Uma das principais preocupações para atingir esse bom funcionamento dentro das organizações é com o controle do estoque mantido. Desta forma, o presente artigo propõe otimizar o processo de gestão do almoxarifado de uma clínica de fisioterapia, a partir da aplicação das ferramentas ciclo PDCA e 5S. A mesma, apresenta um setor com falta de organização, um mau uso da estrutura para armazenamento, materiais com armazenamento incorreto, além de um sistema de controle de saída e entrada dos materiais não eficaz. Como resultado do estudo, foi desenvolvida uma planilha para o controle de estoque e um novo arranjo físico para o almoxarifado foi desenvolvido no *AutoCAD*, impactando em um ambiente mais organizado e apresentável e com um melhor controle do estoque.

Palavra chave: Almoxarifado; PDCA; 5S.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, é importante para as organizações manterem sempre um bom funcionamento interno dos seus setores. Para isso, é necessário investir e aplicar um modelo de gestão a fim de buscar a eficiência e interação entre todos os setores envolvidos da empresa. Como consequência de uma boa gestão, as organizações podem se tornar cada vez mais competitivas, reduzir os custos e aumentar a produtividade.

Um dos setores considerado de extrema importância em uma empresa é o almoxarifado. De acordo com Paolechi (2012), este setor é o local destinado a guardar e conservar os materiais utilizados na empresa, isto é, tem a função de destinar espaços em que permanecerá cada item aguardando até a necessidade de seu uso. Tal ambiente deve ser um local planejado e muito bem administrado, para estabelecer apenas o estoque ideal a fim manter quantidades necessárias.

Para Dias (1993), administrar o setor de almoxarifado é preciso integrar e controlar quantidades e valores de todas as atividades envolvidas, prevalecendo a preocupação única a respeito de vendas e compras dos materiais estocados. A partir desta integração é possível que os materiais solicitados sejam entregues de acordo com suas necessidades, sem causar acúmulos no almoxarifado e nem lhes faltar suprimentos para as atividades diárias. Além disso, a forma e local de armazenamento precisam ser de fácil acesso, tendo um bom aproveitamento de espaço físico e resguardando os materiais de possíveis danos.

Para atingir esta administração eficiente de utilização do setor é necessária também a economia dos custos, menores desperdícios

e maior otimização do processo como um todo. A ferramenta PDCA pode ser utilizada como forma de obter esta eficiência dos recursos de uma organização. Pois esta ferramenta é simples e presente quando o intuito da empresa é realizar ações de melhoramento. Outra ferramenta importante e que pode auxiliar na organização é o 5S, o que proporciona tanto um melhoramento físico do ambiente quanto o físico e mental dos trabalhadores.

Analisando uma clínica de fisioterapia que apresenta um almoxarifado, foi identificado no mesmo uma falta de organização, um mau uso da estrutura para armazenamento, materiais com armazenamento incorreto, e um sistema de controle de saída e entrada do almoxarifado não eficaz. Desta forma, o presente trabalho tem o objetivo de demonstrar e propor a aplicação das ferramentas ciclo PDCA e 5S no almoxarifado, como forma de otimizar o processo de controle nas saídas e entradas de materiais além da proposição de um novo arranjo físico para o almoxarifado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. GESTÃO DE ALMOXARIFADO

Para Fenili (2015), almoxarifados são locais destinados ao armazenamento e a conservação dos itens de material em estoque de uma determinada organização. Ainda para o mesmo autor, é essencial estabelecer uma gestão eficiente dos almoxarifados, na qual minimize os custos de armazenamento de estoques, bem como maximize a qualidade de atendimento aos clientes internos à empresa. É possível gerenciar os materiais a partir de atividades básicas, como mostra a figura 1 (FENILI, 2015).

Figura 1 – Atividades básicas do almoxarifado.

Fonte: Fenil (2015).

O material é entregue na fase do recebimento, logo após classificado e conferido quantitativa e qualitativamente. Seguido isso, é movimentado até o local de armazenamento no almoxarifado, após isso e de acordo com a necessidade da organização o material é distribuído internamente. A fase de armazenamento, responsável pela a estocagem dos materiais, tem os seguintes objetivos (FENILI, 2015):

Maximizar a utilização dos espaços;

Prover acesso facilitado a todos os itens de material;

Prover proteção aos itens estocados, de forma que sua manipulação não incorra em danos;

Prover um ambiente cujas características não afetem a qualidade e a integridade dos itens estocados;

Apresentar um arranjo físico que possibilite o uso eficiente de mão de obra e de equipamentos.

2.2. PDCA

Segundo Peinado e Graelm (2007), devido à sua simplicidade, o PDCA é o modelo de referência para os planos de melhoramento contínuo adotado por inúmeras organizações. Deste modo, Slack et al. (2006) especificam como sendo uma das ferramentas da qualidade que da sequência à atividades que ocorrem de maneira cíclica e sucessiva. Tubino (2007) explica o significado de cada etapa do ciclo do PDCA sendo, *Plan* (planejar), *Do* (executar), *Check* (verificar) e *Action* (agir). A figura 2 mostra como funciona, de forma resumida, as etapas do ciclo PDCA para Peinado e Graelm (2007).

Figura 2 – Funcionamento ciclo PDCA.

P	1	Identificação do problema
	2	Observação
	3	Análise para descobrir causas
	4	Plano de ação
D	5	Ação
C	6	Verificação
	?	Bloqueio foi efetivo? Não: retorna ao passo 2 Sim: segue para passo 7
A	7	Padronização
	8	Conclusão

Fonte: Peinado e Graelm (2007).

2.3. FERRAMENTA 5S

Para Campos (1999) a ferramenta 5S visa alterar a forma de pensar das pessoas na direção de um melhor comportamento, para toda a sua vida. Contudo, segundo Godoy et al. (2001), o programa 5S além de influenciar pessoas, também interfere positivamente nas organizações, e no ambiente, potencializando a melhoria da qualidade.

De forma geral, esta ferramenta da qualidade tem como objetivo básico a melhoria do ambiente de trabalho nos sentidos físico, ou seja, organização geral do espaço físico, e mental (SILVA et al., 2001). Os 5S são derivados de palavras japonesas, iniciadas pela letra “S” e que exprimem princípios fundamentais da organização.

Ao adaptar para o português pode ser considerado os 5S de acordo com a figura 3, no qual também indica as fases da

preparação, implantação e manutenção de cada senso.

Figura 3 - Fases da implantação de cada senso.

SENSOS	FASES DA IMPLANTAÇÃO		
	PREPARAÇÃO	IMPLANTAÇÃO	MANUTENÇÃO
UTILIZAÇÃO	<u>Identificar o que é necessário</u> para execução das tarefas e por que necessitamos daquilo.	<u>Prover o que é necessário</u> para execução das tarefas e descartar aquilo julgado desnecessário ou em excesso.	<u>Consolidar os ganhos</u> obtidos na fase de implantação de forma a garantir que os avanços e ganhos serão mantidos. <u>Padronizar as ações de bloqueio</u> que se mostraram eficazes na eliminação das causas. Promover ações de bloqueio contra reincidência (mecanismo à prova de bobearas).
ORDENAÇÃO	Definir <u>onde e como</u> dispor os itens necessários para a execução das tarefas.	<u>Guardar, acondicionar e sinalizar</u> de acordo com as definições feitas na fase anterior.	
LIMPEZA	<u>Identificar as fontes de sujeira</u> , identificar causas, limpar e planejar a eliminação das fontes de sujeira.	<u>Eliminar as fontes de sujeira</u> .	
ASSEIO	<u>Identificar os fatores higiênicos de risco</u> nos locais de trabalho e planejar ações para eliminá-los.	<u>Eliminar os riscos do ambiente</u> de trabalho ou atenuar seus efeitos.	
AUTO-DISCIPLINA	<u>Identificar não-conformidades com os padrões</u> existentes e as oportunidades de melhorias para os 4 outros sentidos.	<u>Eliminar as não-conformidades encontradas</u> na fase anterior.	

Fonte: Lapa (1998).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho teve o intuito de propor a aplicação das ferramentas da qualidade em uma clínica escolar de fisioterapia de um centro universitário, a qual presta serviços diversos de fisioterapia destinados à população. Para o armazenamento dos materiais utilizados nestes serviços, a escola de fisioterapia conta com o setor de almoxarifado, no qual apresenta problemas que impedem o bom funcionamento da clínica.

Assim, para encontrar e propor melhorias ao almoxarifado, o trabalho utiliza das ferramentas PDCA e 5S no setor. Com isso, o artigo foi realizado seguindo a metodologia do ciclo PDCA, na qual os quatro processos foram analisados para chegar um resultado final:

Planejar: Inicialmente foram realizadas visitas à clínica para entender seu funcionamento. Durante os primeiros dias foi feito um *Brainstorming* no almoxarifado para encontrar os problemas dentro deste setor. Os principais identificados foram de: sistema ineficiente no controle de saídas e entradas

de materiais no setor e arranjo físico inadequado. Estes problemas foram analisados a partir de atividades estabelecidas para assim desenvolver propostas de soluções.

Executar: Foi realizada a análise dos problemas a partir das atividades estabelecidas com a coleta de dados dos materiais utilizados na clínica como também a entrada e saída dos mesmos do almoxarifado.

Verificar: Foram estabelecidas duas propostas, a primeira proposta foi verificada com auxílio de uma planilha de controle de entrada e saída de materiais que atenda as necessidades da clínica com mais eficiência desenvolvida no *software Excel*. Já a segunda proposta, teve como auxílio a ferramenta 5S para verificar a adequação de um almoxarifado mais organizado e saudável e do *software AutoCAD* para melhor visualização do mesmo.

Agir: Todas as considerações de mudanças foram entregues a coordenação da clínica, para que as mesmas sejam analisadas e implementadas.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Presente no mercado a mais de dez anos, a empresa faz parte de um centro universitário de Maceió, no qual os alunos do curso de fisioterapia, supervisionados por professores, atendem a população gratuitamente, com apenas o pré-requisito de ser encaminhado por um médico. No último semestre de 2016, foram realizados mais de 6 mil atendimentos, durante segunda à sexta nos horários matutinos e vespertinos.

Estes serviços prestados pela clínica podem ser de triagem, atendimento fisioterapêutico, projetos de assistência à comunidade e espirometria. Além disso, oferta atendimentos fisioterapêuticos nas áreas de: dermatofuncional; urologia, obstetrícia e oncologia; neurofuncional; desportiva; traumato-

ortopedia; cardiopulmonar e pediatria. A clínica conta com quatro projetos de assistência à comunidade, são eles: *follow-up*; acompanhamento de bebês de risco; disfunções temporomandibulares; estudos da postura; e, universidade aberta à terceira idade.

Para todos esses serviços, a clínica de fisioterapia conta com um almoxarifado, mostrado na figura 4, onde são estocados todos os materiais utilizados. Este setor do almoxarifado conta com duas funcionárias e o gerenciamento da coordenação do mesmo. Contudo, esse gerenciamento não é eficiente, pois a clínica apresenta problemas no sistema de controle de estoque, controle de pedidos, falta de materiais, desorganização do arranjo físico do almoxarifado e armazenamento errado de alguns materiais.

Figura 4 – Foto almoxarifado.

Fonte: Autores.

4.2. RESULTADOS

Durante os primeiros dias na clínica, iniciando a fase planejar do PDCA, foi realizado um *Brainstorming* para identificar os problemas mais críticos. Além disso, para definir os principais problemas para ser atuado, foram realizadas reuniões com as funcionárias que cuidavam do setor e com a coordenação responsável.

Deste modo, foram listados dois principais problemas e suas consequências negativas para o bom funcionamento do almoxarifado:

Sistema de controle manual e ineficiente: impede a coordenação saber a quantidade de cada material estocado e não permite saber o momento de comprar cada produto;

Falta de um arranjo físico: desorganização de materiais e estocagem de produtos específicos feita de forma errada.

Assim, com o objetivo de melhorar estes dois principais problemas, foi estabelecido um

planejamento com quatro atividades mostrado no processo da figura 5.

Figura 5 – Planejamento.

Fonte: Autores.

Com isso, segue para a segunda fase do PDCA, a ação. A partir da atividade 1, para saber a quantidade estocada no setor do almoxarifado e obter informações importantes como: validade dos produtos estocados e as restrições de armazenamento de alguns

deles. Desta forma, no dia 17/03/2017, foi realizado junto aos funcionários a contagem dos produtos estocados no almoxarifado. Assim, foi realizado um inventário do estoque apresentado a quantidade de cada produto, como pode ser observado na figura 6.

Figura 6 – Inventário do almoxarifado no dia 17/03/2017.

EM ESTOQUE								
MATERIAL	17-03-17	UNIDADE	MATERIAL	17-03-17	UNIDADE	MATERIAL	17-03-17	UNIDADE
A1	8	PCT	A24			A47	1	CX
A2	4	PCT	A25	5	UNI	A48		
A3	1	PCT	A26	4	UNI	A49		
A4	14	G 1L	A27			A50	5	CX
A5	84	G 1L	A28	9	PCT	A51	1	G 1L
A6	10	UNI	A29	7	UNI	A52		
A7	17	UNI	A30	3	UNI	A53	2	CX
A8	24	G 1L	A31			A54		
A9	1/2	G 5L	A32			A55	14	UNI
A10	37	PCT	A33			A56	15	PCT
A11	249	UNI	A34	1	UNI	A57		
A12			A35	13	UNI	A58		
A13			A36	75	UNI	A59		
A14	1	PCT	A37	21	UNI	A60		
A15			A38			A61	50	UNI
A16			A39	2	PCT	A62	40	UNI
A17			A40	188	UNI	A63		
A18			A41			A64	30	UNI
A19	12	UNI	A42	47	G 1L	A65	39	UNI
A20	4	UNI	A43			A66	48	UNI
A21			A44	210	UNI	A67	9	CX
A22	2	UNI	A45	2	CX			
A23			A46	1	CX			

Fonte: Autores.

Dando continuidade para o processo 2, foi anexado no almoxarifado uma tabela com o nome de todos os produtos. Essa tabela serviu para ter o controle semanal de quais os produtos são utilizados na clínica de

fisioterapia. Para a realização desse controle, foi solicitado as funcionárias para toda vez que um produto fosse retirado, o mesmo ser anotado na tabela. A figura 7 mostra a tabela anexada no almoxarifado.

Figura 7 – Tabela anexada no almoxarifado.

Fonte: Autores

Além do anexo da tabela no almoxarifado para ter o controle das saídas, foi solicitado à coordenação responsável pelo setor o aviso quando houvesse o recebimento dos produtos com o envio dos seguintes dados: produtos recebidos, quantidades do mesmo e data da chegada. A partir dessas atividades realizadas o controle de saídas e entradas dos produtos do almoxarifado foi analisado semanalmente entre os dias 17/03/2016 até o dia 26/05/2017. Durante este período, todos

os produtos foram estudados para observar seus fluxos e assim seguir para o processo 3 do planejamento. Nessa etapa 3 foi construída no *software Excel* uma planilha de controles, a qual permite de forma organizada saber o quanto de material tem no estoque e quais as retiradas e reposições de produtos ocorreram por semana. A figura 8 abaixo mostra parte dessa planilha para o mês de maio com 6 produtos e dá início à fase de verificação do PDCA.

FIGURA 8 – Planilha de controle.

EM ESTOQUE		01-05 A 05-05		05-05-17	08-05 A 12-05		12-05-17	15-05 A 19-05		19-05-17	22-05 A 26-05		26-05-17
MATERIAL	UNIDADE	RETIRADA	Reposição	ESTOQUE	RETIRADA	Reposição	ESTOQUE	RETIRADA	Reposição	ESTOQUE	RETIRADA	Reposição	ESTOQUE
A10	PCT	4		29	2		27	0		27	3		24
A12	UNI	0		30	2		28	0		28	17		11
A33		1	3	6	0		6	1		5	0		5
A36	UNI	12		40	0		40	5		35	0		35
A44	UNI	0	100	240	0		240	0		240	0		240
A59		0		0	0		0	0		0	0		0

Fonte: Autores

Além de permitir a organização das retiradas e reposições, a planilha foi desenvolvida para alertar o nível de estoque final por cores. Tais cores alerta a necessidade de reposição de cada material, indicado pela cor: verde, nível satisfatório de estoque; amarelo, nível de necessidade de reposição; e vermelho, nível de estoque muito baixo.

Como exemplo de produto de nível verde esta o produto A44, na qual não houve nenhuma retirada para o mês, mas ocorreu uma entrada de 100 produtos. Com isso, apresentando um estoque final do mês de maio de 240 A44. Caso houvesse uma planilha de controle, seria visto que não era necessária a reposição de 100 produtos de A44, assim tendo um estoque em excesso. Já o produto A12, que apresentou um nível baixo de estoque final para o mês de maio, houveram 9 produtos retirados e sem nenhuma reposição. No nível amarelo de estoque fica o produto A59, o qual não houve saídas e entradas para o mesmo mês.

A partir disto, é possível fazer uma análise criteriosa do nível mais baixo que cada material pode chegar. Assim, foi elaborado uma planilha semelhante para cada mês, no qual são analisadas e observadas as retiradas e reposição dos materiais semanalmente.

Após essa etapa, segue para a atividade 4 estabelecida no planejamento, no qual foi aplicado o 5S com intuito de demonstrar a importância tanto para os trabalhadores quanto para a organização de manter um ambiente mais organizado.

Seiri / Utilização: Foi planejado prateleiras altas utilizando os três espaços fornecidos pelo almoxarifado, no qual nas mais altas ficariam os materiais que não são utilizados, porém por falta de espaço apropriado são guardados no almoxarifado. Nas médias, os materiais menores guardados em caixas com ou sem tampas, e nas baixas os materiais maiores e pesados, com intuito de evitar o levantamento de peso.

Seiton / Ordenação: Foi optado pelas prateleiras pela facilidade de acesso aos materiais, quanto a caixas, deverão ser etiquetadas com os nomes dos materiais dentro e ordenadas por ordem alfabética.

Seiso / Limpeza: Foi tomado o devido cuidado para todos os móveis serem elevados do chão e o fato dos materiais se encontrarem separados em caixa são fatores que facilitam a limpeza do ambiente;

Seiketsu / Asseio: Outra utilidade dos móveis suspensos é de prevenir que a umidade do chão danifique os mesmos e crie mofo,

zelando pela a saúde dos trabalhadores e conservação dos móveis;

Shitsuke / Auto-disciplina: É importante destacar o papel dos funcionários para manter o ambiente organizado e limpo, assim facilitar para todos do setor a localizar os materiais e manter um ambiente mais saudável. Durante todo o processo, foi passado a importância de manter o controle do almoxarifado atualizado diariamente para identificar o nível e quando se deve realizar o

pedido os materiais, a partir da planilha sugerida. Também foi sugerido contar todos os materiais a cada termino de período, e assim confirmar se a realidade é a mesma da planilha.

Além disso, foi elaborado um modelo de alteração do arranjo físico a partir do *software AutoCAD* para melhorar o layout do almoxarifado levando em consideração os cinco sentidos citados a cima, no qual pode ser observado alguns desses critérios na figura 9.

FIGURA 9 - Arranjo físico.

Fonte: Autores.

Com isso, no modelo mostrado na figura 9, pode ser observado a adaptação dos móveis para o local, no qual, todos tem uma elevação do chão para poder facilitar a limpeza e questões de preservação do material, como por exemplo, humidade do chão ou vazamento. As prateleiras foram pensadas para pôr caixas plásticas com etiquetas identificando o que tem dentro, assim, tornando possível separar os materiais e ao mesmo tempo que fornece um fácil acesso e

ajuda na localização. Já o móvel fechado, serve para manter os objetos maiores e que requerem um maior cuidado e um ambiente fechado para serem armazenados.

Com isso, o último passo do PDCA, agir, foi realizado a partir de uma reunião com a coordenação e funcionários da clínica responsáveis pelo o almoxarifado. No qual, as sugestões de mudanças foram entregues e explicadas com detalhe, com intensão das

mesmas sejam analisadas e implementadas. Junto a isso, também foi entregue um relatório, em que destaca os detalhes e o porquê de cada sugestão feita.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo apresentar soluções para algumas deficiências do gerenciamento do almoxarifado da clínica-escola de fisioterapia de um centro universitário, tais como controle de estoque, controle de pedidos, falta de materiais, desorganização e armazenamento. Foi a partir da ferramenta PDCA que ocorreu a estruturação para elaborar a melhor forma de atuar dentro da clínica e aplicar a ferramenta 5S.

Para as deficiências de controle de estoque, controle de pedidos e falta de materiais, foi

possível apresentar soluções a partir do aprimoramento da planilha de controle atual. Também foi utilizado a ferramenta 5S como guia para propor um novo layout para o almoxarifado, no qual consiste em ajudar nessas deficiências, como também solucionar os problemas com desorganização e armazenamento dos materiais.

As duas ações apresentadas no presente artigo foram sugeridas para a coordenação da clínica, no qual o aprimoramento da planilha foi implementado assim que apresentada. Já o layout do almoxarifado, foi utilizado para o levantamento de custo e elaboração de um relatório para propor as mudanças para os superiores, tendo que as ideias como a utilização de caixas etiquetadas, serão utilizadas a priori, visto que o almoxarifado possui algumas e não apresenta um grande investimento financeiro.

REFERÊNCIAS

- [1]. CAMPOS, V.F. TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). 8 ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.
- [2]. GODOY, L.P.; BELINAZO, D.P. & PEDRAZZI, F.K. (2001) Gestão da qualidade total e as contribuições do programa 5S's. ENEGEP.
- [3]. CESMAC. Clínica Escola de Fisioterapia presta serviços à comunidade há mais de dez anos, Alagoas, 06 fev. 2017. Disponível em: <<http://cesmac.edu.br/noticias/gerais/clinica-escola-de-fisioterapia-presta-servicos-a-comunidade-ha-mais-de-dez-anos#W1WQRfRvIqydLcWC.99>>. Acesso em: 12 fev. 2017.
- [4]. DIAS, M.A.P. Administração de materiais: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 1993.
- [5]. FENILI, Renato Ribeiro; Gestão de Materiais. - Brasília: ENAP, 2015.
- [6]. HABU, N.; KOIZUMI Y.; OHMORI Y. Implementação do 5S na prática. Campinas: Editora Icea, 1992.
- [7]. LAPA, R. Programa 5S. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- [8]. PAOLESCHI.B.Almoxarifado e Gestão de Estoques-Do recebimento ,guarda e expedição à distribuição do estoque.1 ed. Editora Érica Ltda,2012
- [9]. PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da Produção, operações industriais e de Serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.
- [10]. SILVA, C.E.S.; SILVA, D.C.; NETO, M.F. & SOUSA, L.G.M. (2001) 5S – Um programa passageiro ou permanente? ENEGEP.
- [11]. SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2006. 1. ed. 10. reimpr.
- [12]. TUBINO, D. F. Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 2000.

Capítulo 5

ESTRUTURAS DE NEGÓCIOS E INOVAÇÃO PARA ACESSO A CADEIAS DE VALOR GLOBAL. ESTUDO DE CASO NA EMPRESA ACUMULADORES MOURA

Ricardo Jorge Araujo Silva

Marcela Rayanny Vieira Silva

Pedro Henrique Braga Da Silva

Resumo: o presente trabalho trata da ideia de que as empresas precisam avançar nas suas atividades para competências no nível de cadeias globais. A pesquisa utilizou como base a metodologia proposta por Kaplinsky e Morris (2015), a qual se configura em sete etapas que juntas, formam um modelo para pesquisa das cadeias globais de valor. Utilizando esta metodologia, o trabalho analisa os aspectos relacionados à inserção da empresa acumuladores moura em cadeias de valor global e sugere ações que esta precisa realizar para garantir competências que as façam se inserir ou se manter cada vez mais nestas cadeias.

Palavras-chave: cadeia de valor global; upgrade; inovação

1. INTRODUÇÃO

O mundo dos negócios exige uma competição extremamente acirrada, onde quem deixa de se especializar, automatizar, melhorar processos, acaba perdendo mercado e corre sério risco de falir. O ambiente tecnológico está em constante evolução, o que é novidade hoje, amanhã estará ultrapassado, então quem acredita que já chegou em um nível tecnológico avançado e deixa de investir, amanhã estará correndo atrás do tempo perdido para tentar alcançar seus concorrentes.

Quando trabalhamos com cadeias globais de valor, dividimos a produção em etapas e as espalhamos para os mais variados locais, escolhendo o local onde ficará mais barato produzir determinada parte do processo e focando nas atividades em que a empresa precisa ser mais eficiente. Essa divisão de atividades vem ganhando espaço há algum tempo. Multinacionais dos mais variados setores já aderiram a essa forma de produzir, porque é uma forma extremamente eficiente de redução de custos, que consequentemente aumenta o lucro, a produtividade e a competitividade.

Apesar da acirrada competitividade global e esta ser influenciada pela falta de mão de obra qualificada e problemas competitivos internos, sabe-se que a falta de conexão com setores e países não é a resposta para melhoria das atividades industriais brasileiras. A competitividade interna, através de programas educacionais e de apoio ao setor industrial existem e estão em andamento, no entanto, é necessário que as empresas possuam capacidade de se inserir em cadeias globais que componham fatores de sucesso para sua indústria e que consigam competir com as melhores empresas nos setores industriais com qualidade mundial.

Para que as empresas brasileiras consigam entrar/escalar as cadeias globais, é necessário de um lado, diminuir o custo Brasil e de outro, estruturar seus pontos de competitividade interno e de conexão com setores e economias. É fator necessário que as indústrias do país tenham suas atividades voltadas para agregar altos valores cada vez mais, a fim de gerar riquezas e ampliar os programas que facilitem o comércio internacional.

Tendo como estudo de caso neste artigo a indústria Acumuladores Moura e ciente da

importância de as indústrias agregarem riqueza através da capacidade de se inserirem em cadeias de valor global, o artigo se propõe a responder ao seguinte questionamento: “A indústria Acumuladores Moura tem uma estrutura que a auxilia a entrar ou fazer *upgrades* em sua cadeia de valor Global?”

A fim de responder ao questionamento, o presente trabalho busca observar a capacidade da empresa Acumuladores Moura de fazer um *upgrade* na cadeia de valor conforme metodologia proposta por Kaplinsky e Morris (2015), os quais avaliam itens que, se utilizados auxiliam as empresas a adentrarem ou realizarem *upgrades* em cadeias de valor global.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. GESTÃO TECNOLÓGICA

A política tecnológica que o Brasil adota, com foco em investimentos em pesquisas, não fará somente com que consigamos desenvolver e melhorar algumas tecnologias que utilizamos, mas também com que possamos competir com empresas que estão em países que já adotam essa postura há mais tempo e assim se transformaram em forças globais. (Zawislak, 2012)

Uma estratégia tecnológica bem estruturada, está alinhada com todos os objetivos das empresas para que elas obtenham vantagem competitiva. Quando uma empresa insere em sua estratégia o planejamento de investimento tecnológico, ela mostra ao mercado que está à procura de melhorar seus processos, produtos, e alinhando sua estratégia a seus objetivos empresariais. Mesmo que a empresa não tenha gastos extensivos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), sua conexão, parcerias e interação para desenvolver novas tecnologias possibilitam ganhos advindos de novos processos e produtos. (Paulo Bastos Tigre, 2011)

Para uma bem-sucedida implementação de novas tecnologias, a empresa dependerá das pessoas que fazem a organização, pois estas irão utilizar e gerir as tecnologias implementadas. Reforça-se, o alinhamento interno da empresa, pois esta precisará fazer com que as pessoas da organização comprem a ideia de que as tecnologias inseridas podem melhorar todo o processo. (Figueiredo, 2015)

O quadro 1 demonstra a evolução das gerações da tecnologia, tendo em vista

fatores como organização para pesquisa e desenvolvimento, estratégia, entre outros.

Quadro 1 – Evolução dos Modelos de Gestão Tecnológica

Descrição	Modelo de 1ª geração	Modelo de 2ª geração	Modelo de 3ª geração	Próxima geração
Período	1960 - 1974	1975 - 1990	1990 - 1999	2000 -
Modo	Intuitivo	Sistemático	Estratégico e Intencional	Sustentável
Ênfase	Fomento	Rentabilidade	Rentabilidade e Crescimento	Rentabilidade, Crescimento, Responsabilidade social e Ambiental
Organização para P&D	Centralização de P&D	P&D Centralizado e descentralizado nas áreas de negócio	Integração entre P&D corporativo nas áreas de negócio	P&D por Redes Tecnológicas
Monitoração e Prospecção Tecnológica	Monitoração tecnológica e prospecção praticadas de forma isolada, para fins específicos no nível operacional	Monitoração tecnológica e prospecção praticada no nível estratégico, porém em algumas unidades organizacionais.	Monitoração tecnológica e prospecção realizadas por redes internas de inteligência tecnológica, envolvendo P&D e áreas de negócio	Monitoração tecnológica e prospecção realizada por Redes Tecnológicas.
Estratégia Tecnológica	Estratégia tecnológica Não-explicita	Transição para o alinhamento das estratégias tecnológicas às estratégias de negócio	Forte alinhamento das Estratégias tecnológicas às estratégias de negócio, com foco na rentabilidade	Alinhamento das estratégias tecnológicas às estratégias de negócio e espaço estratégico para P&D de alto risco e alta recompensa, de mais longo prazo. Foco na sustentabilidade e visão de longo prazo
Ligação entre P&D e o Planejamento Estratégico Corporativo	Sem ligação	Realimentação não explícita. Normalmente ocorre via conhecimento tácito	P&D influencia o Planejamento estratégico das áreas de negócio. Utilização de <i>Roadmappings</i> tecnológicos	P&D contribui para o Planejamento estratégico corporativo, pela construção de cenários tecnológicos de negócios e <i>technological forecasting</i>

Fonte: Baseado em Roussel *et al.* (1992) e Gerybadze (1994)

Observamos que os modelos de Gestão Tecnológica se desenvolveram com o tempo,

passando de uma estratégia não explícita para uma alinhada com as estratégias do

negócio da empresa. Cada vez mais a capacidade de estruturação e integração se tornam fatores importantes da gestão tecnológica das empresas.

2.2. ACUMULAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA

Estando em uma economia globalizada, é comum a mudança do comportamento no mercado, de modo que as informações são obtidas rapidamente, possibilitando rápida resposta nas operações onde quer que estejam. Para Figueiredo (2015) nesta dinâmica de mercado, a capacidade tecnológica é uma aliada, pois não só as capacidades de conexão com outras unidades industriais são necessárias às tecnologias, como advém vantagem estratégica às organizações, que internacionalizam seus produtos a fim de competirem com maiores possibilidades de sucesso no mercado mundial.

Bell e Pavitt formularam uma definição ampla para capacidade tecnológica que pode ser descrita como segue:

“(...) a capacidade tecnológica incorpora os recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas. Tais recursos acumularam-se e incorporaram-se aos indivíduos (como aptidões, conhecimentos e experiência) e aos sistemas organizacionais.”

Teorias propostas em estudos de aprendizagens de autores seminais como Ebbinghaus (1885) e mais tarde por Culler (1928) e Culler e Girden (1951) tratam do tema da capacidade tecnológica condicionando a mesma a curva S de tecnologia, na qual as empresas iniciam suas atividades de tecnologia com baixo nível de entrada no mercado, caracterizando o risco tecnológico. Schumpeter (1984), também cita a mesma ideia, e ainda caracteriza que a chegada no nível superior denota a entrada de novas tecnologias substituídas por concorrentes ou mesmo criada dentro da própria empresa. Outros autores como Lundvall, (2000) citados por, Figueiredo, (2015) afirmam que a capacidade tecnológica de uma empresa está baseada em pelo menos quatro componentes, como ilustrados na figura a seguir:

Figura1: dimensões da capacidade tecnológica.

Fonte: Figueiredo 2015

Os sistemas técnicos físicos referem-se às máquinas, sistemas de informação e manufatura. As pessoas referem-se ao capital humano da organização, que é considerado pelas empresas modernas como o seu maior patrimônio. O sistema (tecido) organizacional, refere-se ao conhecimento que a empresa acumula à medida que vai realizando as rotinas organizacionais, gerenciais, enfim, é basicamente o conhecimento explícito que está documentado na organização. Os

produtos e serviços é a parte mais visível da capacidade tecnológica da empresa.

2.4. INOVAÇÃO E UPGRADE NA CADEIA DE VALOR

A atuação na cadeia de valor global é mais possível de ocorrer nas atividades integradas e focadas em inovação dos Arranjos Produtivos Locais, sendo essa atuação uma meta a ser atingida para os atuantes nos aglomerados locais. A gestão da inovação

para o desenvolvimento e aprimoramento contínuo dos produtos é a capacidade chave para atingir os upgrades necessários para adentrar na cadeia de valor global.

Para Kaplinsky e Morris (2015), a inovação em si mesmo pode não ser um fator adequado de competitividade global para atingir a meta de integrar cadeias globais. Se a taxa de inovação de um setor ou APL for menor que o de concorrentes, o efeito pode inclusive ser oposto, diminuindo a sua participação no mercado. A visualização do aperfeiçoamento em etapas pode ser uma motivação no caminho a ser seguido pelas empresas ou aglomerados. Os objetivos das organizações devem sempre conter fatores de inovação e competitividade, de forma que dentre estes, os autores insiram a capacidade de prover valor ao consumidor final como ponto essencial na perseguição desta meta. A exclusividade de sua atividade é fator essencial para melhor competitividade das empresas em relação aos seus concorrentes e aliados a estes, a capacidade de ser de difícil cópia permite uma estrutura sólida, na qual as empresas podem atuar.

Os *upgrades* na cadeia de valor podem ser considerados juntamente com a questão da inovação nas empresas. A criação de novos produtos, processos e gestão nas indústrias agregam valor a estes, de modo que se pode considerar que estes receberam um *upgrade* em suas atividades, podendo competir em uma cadeia de maior valor. Humphrey e Schmitz (2000) partilham desta ideia e chamam a inovação de *upgrading*, consistindo em as organizações realizarem atividades de modo mais eficiente, agregando

valor aos seus processos, fazendo bens através de métodos mais sofisticados.

Questiona-se, de forma muito legítima, se há uma hierarquia em que as empresas devem saltar na cadeia de valor. Autores como Gereffi (1999) indicam que é possível se pensar em uma trajetória que a empresa deve seguir para um processo de *upgrade*. Alguns exemplos do mercado internacional inserem luz sobre essa questão. Algumas firmas do oeste asiático acordaram um tipo de transição entre processos, de modo que haveria variados *upgrades*, cada um com uma característica peculiar. Estes indicaram que as empresas deveriam fazer um *upgrade* inicial denominado OEA (*Original Equipment Assembling*), em que a criação de valor de seus produtos possibilita realizar contratos com compradores de escala global. O passo seguinte é a manufatura deste equipamento criado (OEM), em que os ganhos de escala começam a ser relevantes para a sustentação financeira da empresa. O design próprio de manufatura (ODM) seria uma terceira etapa na transição de cadeias de valor, e o próximo seria a criação de uma marca própria de manufatura (OBM). Observa-se que simplesmente a atuação no mercado global força a empresa a se adaptar aos exigentes padrões de fabricação internacional, o que seria o primeiro passo para competir por contratos de grandeza global. Os outros passos inserem valor aos seus produtos passando de um degrau para outro de modo a conquistar uma diferenciação de seus bens e serviços numa escala mundial, e permanecer neste contabilizando os lucros e vantagens da sua atuação.

Quadro 2 – Upgrade em APL de transistores em Taiwan

	Processo	Produto	Funcional	Cadeia
Trajectoria				
Exemplos	OEA (Original Equipment Assembly) OEM (Original Equipment manufacture)	OEM (Original Design Manufacture) 	OBM (Original Brand Manufacture) 	Movendo para outra cadeia – de fabricação de tubos de Tv P&B para monitores de computador LCD
Grau de desagregação das atividades				

Fonte: Kaplinsky e Morris (2015)

Os construtos teóricos apresentados procuraram fundamentar conceitos e contribuições de autores que tratam do tema da inovação e tecnologia industrial, com foco em suas integrações e competitividade global com uso de tecnologias. Foi reforçado também a ideia de que a inovação e integrações locais devem ser melhorados, ampliados e inseridos em um contexto de inserção em cadeias de valores mundiais. Não se pretende exaurir os fundamentos de tecnologia e inserção global, mas procura-se unicamente prover os alicerces básicos para entendimento deste trabalho.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se utilizou da aplicação de questionário e realização de entrevistas com cinco gestores da empresa Acumuladores Moura. Os gestores escolhidos tinham capacidade suficiente de responder por questões voltadas as competências internas e atividades de internacionalização da empresa. Já cientes da estratégia da empresa, as áreas estudadas procuraram os responsáveis por áreas que tivessem como características uso intensivo de tecnologias, quer produtos, quer processos e houvesse possibilidade de inserção em cadeias internacionais.

Foi elaborado o instrumento de pesquisa para as entrevistas, baseado nos fundamentos

teóricos e metodologia baseada em Kaplinsky e Morris (2015), a fim de responder aos questionamentos referentes à tecnologia e *upgrade* em cadeias globais.

Uma primeira entrevista foi realizada para verificar a consistência das perguntas que compunham o questionário, sendo este adaptado e consolidado como o instrumento de pesquisa definitivo. A aplicação das entrevistas nas empresas foi feita em outubro de 2016, sendo feitos concomitantemente o tratamento de dados com criação de gráficos e tabelas. Após essa etapa, as informações foram analisadas à luz do modelo proposto para verificação da cadeia de valor global, elaborando-se em seguida os resultados e relatório final do trabalho.

As respostas às questões foram explanadas pelos autores de forma genérica para identificação da cadeia de valor em vários setores sendo, portanto, adaptadas à realidade da indústria de baterias, objeto do estudo. A posse das informações da estrutura tecnológica e das questões em relação à Cadeia de Valor Global, possibilitou averiguar a análise da cadeia de valor, bem como as ações de inovação que os apoiam nesses objetivos.

Para analisar as questões, estas foram respondidas mediante uma escala que obedeceu a seguinte ordem:

Quadro 4: Escala utilizada para análise da cadeia de valor

1	2	3	4	5
Não Concordo		Concordo Moderadamente		Concordo Totalmente

Fonte: Kaplinsky e Morris (2015)

A escala foi utilizada de modo a facilitar a tabulação e criação de gráficos e verificar a percepção dos gestores de modo mais quantificável. Nos gráficos, observa-se que o eixo das ordenadas se refere à escala imposta (1 a 5) e o eixo das abscissas, à pontuação alcançada por cada item, a qual varia de uma pergunta a outra. As colunas relacionam-se às opções para as questões, que podem ser conferidas nas legendas. Em alguns gráficos, a escala foi invertida com a legenda para facilitar a sua visualização.

Os resultados se apresentam divididos em duas partes, onde o primeiro mostrou as características gerais da empresa, tais como funcionários, o mercado consumidor, principais clientes e produtos e certificações. Seguido este ponto, descreveu-se o diagnóstico da produção e da cadeia de valor mediante as questões relacionadas ao modelo base do trabalho como preconizado por Kaplinsky e Morris. Após apresentados os resultados, uma análise seguiu este ponto e procurou focar os itens que seriam mais relevantes para responder às questões, principalmente para verificação da inovação e possibilidades de egresso na cadeia de valor global.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Considerando os resultados obtidos por meio das entrevistas e estudos e tomando por base

Figura 2: Mercado Consumidor.

Fonte: Elaboração Própria

De acordo com a nossa pesquisa a empresa tem considerando toda a linha de produtos um *marketshare* variado, atendendo muito bem em todos os mercados propostos, sendo o mercado automotivo o carro-chefe das

o modelo proposto nos procedimentos metodológicos, apresentam-se neste ponto os resultados atingidos pela pesquisa, onde inicialmente caracteriza-se o setor por meio da amostra pesquisada, seguido dos resultados obtidos para a análise da cadeia de valor e estrutura tecnológica das empresas.

A Acumuladores Moura é uma empresa brasileira, localizada no estado de PE, possui capital 100% nacional e um parque industrial com capacidade de produção superior a 7 milhões de baterias ano, sendo uma das maiores empresas no segmento de acumuladores elétricos da América Latina.

A empresa tem cerca de 3.000 funcionários, divididos em administrativo, produção, comercial, entre outros. O nível de escolaridade compõe ensino médio completo até graduados, pós graduados e especialistas.

É observado que a empresa se preocupa com a capacitação dos colaboradores, pois tem metas para serem atingidas quanto às horas de treinamento. Na pesquisa foi estimado que em cada uma das seis fábricas é preciso pelo menos 3.000 horas de treinamento ao ano.

A Moura atua em diversos mercados e segmentos de acumuladores elétricos, desde o mercado local até o internacional. Cada linha de baterias tem determinados mercados, onde possui maior *marketshare*.

vendas, tendo como principais clientes algumas das maiores montadoras do mundo Fiat, Ford, GM, Mercedes-Benz e Volkswagen. Observa-se no gráfico que a grande maioria do mercado está no país e região nordeste,

mas uma boa parcela se encontra também no exterior.

Visto que seus produtos necessitam de um grande cuidado com qualidade e inovação, a partir desses dois fatores a empresa busca oferecer produtos com resistência, durabilidade e eficiência. Para tanto, a Moura busca obter certificados diversos que busquem a qualidade do produto. As certificações ISO's e as chamadas *Duns Number* que fornecem informações para os negócios de “empresa para empresa”, são as principais apontadas pelos gestores respondentes à pesquisa.

Como denotado nos procedimentos metodológicos, as questões utilizadas para verificar a cadeia de valor foram feitas mediante uma escala proposta de cinco níveis. As opções de resposta eram de múltipla escolha, escolhendo uma escala para cada uma desta. Apresentam-se agora as descrições dos resultados, como encontrados na pesquisa.

As informações sobre *outsourcing* são relevantes para sabermos a intenção de inserção das atividades nas empresas em cadeia de valor, principalmente a nível global.

Figura 5: Outsourcing.

Fonte: Elaboração Própria

O gráfico é referente às afirmações de participação em projetos. A empresa participa de projetos com outras empresas nacionais e estrangeiras para desenvolvimento de novos produtos, como exemplo citado pelos respondentes: o carro elétrico e híbrido. As atividades de terceirização são relativas à transporte, e outras relativas a pesquisas específicas.

A Moura possui acordos com governos de diversos países, como por exemplo, com o governo Argentino realizado no fim de 2010, para instalar uma fábrica na cidade de Pilar, que fica a 60 Km de Buenos Aires. A unidade foi inaugurada em Novembro de 2012 gerando 250 empregos diretos. A ideia é que

além de atender o mercado local, a unidade da Argentina se torne aos poucos a base de exportação para os países do Sul; além dessa unidade na Argentina, ela mantém representações comerciais em países da América do Sul, Central, África e Europa. Os respondentes afirmaram que esta é uma das estratégias de exportação mais utilizadas pela empresa, principalmente por se fazer presente no país e entrar de forma melhor na matriz produtiva dos países com foco em suas exportações.

Para conseguirmos responder esse ponto, foi questionado aos gestores qual o principal meio de entrada na cadeia de valor a ela associada.

Figura 6: Mercado Consumidor.

Fonte: Elaboração Própria

Observamos que as respostas foram diversificadas, sendo que uma se destacou

como principal ponto para entrar na cadeia de valor, que é a de produtor chave. Como a

empresa está em um setor industrial complexo, a atividade produtora se torna uma força no mercado de acumuladores elétricos.

Os resultados referentes a fatores de sucesso são considerados críticos para o sucesso, na visão de alguns gestores da empresa. O gráfico seguinte resume as suas respostas:

Figura 7: Fatores Críticos de Sucesso.

Fonte: Elaboração Própria

Para uma indústria se tornar competitiva ela necessita de todos os fatores que constavam na pesquisa, no entanto queremos entender o que os gestores consideram como os fatores mais críticos para o sucesso; a gestão da qualidade, preço e escalabilidade; ambos conseguiram a maior pontuação na soma das escalas (18). Outros fatores como recursos humanos qualificados, certificações e estabilidade financeira, conseguiram uma boa pontuação e seguiram como uma segunda força nos fatores que influenciam para o

sucesso de uma organização. Percebe-se que a inovação apesar de ser um dos pontos menos citados, ainda assim é bastante forte, considerando, no entanto, que a importância de outros fatores demonstra que a gestão do negócio, aliada à inovação são os fatores considerados como críticos para sucesso.

O acesso ao mercado final é um ponto crucial em qualquer negócio, por isso foi questionado como forma de saber como o cliente é abordado e se existia alguma forma chave para o ingresso no mercado.

Figura 8 – Acesso ao mercado final.

Fonte: Elaboração Própria

Para chegar ao cliente final os gestores consideram que o dinamismo da função de vendas é a forma mais usada, bem como feiras do setor onde podem ser encontrados desde os grandes até os pequenos clientes.

Quando perguntados sobre a governança do setor, foi necessário ir além da identificação e mostrar o que legitima essa liderança no setor de acumuladores elétricos.

Figura 10 – Governança.

Fonte: Elaboração Própria

Para os gestores, a legitimação dos governantes da cadeia está na observação de três fatores que são: Participação nas vendas da cadeia, taxa de retorno nos lucros e controle de tecnologia chave, seguidos da participação nos lucros da cadeia e portador de identidade de mercado (marca). Detalhando sobre esta resposta, os gestores afirmam que baseado nestes fatores, a organização possui características de governança no setor de acumuladores elétricos na América do Sul, onde sendo a empresa que atualmente mais lucra em suas

atividades, possui uma maior divisão do *marketshare* e também a marca mais lembrada de acordo com pesquisas realizadas por instituições de negócios.

Nas questões referentes às atividades de *upgrade*, foi questionado se a organização havia feito ou estivesse em curso algum plano de implementação para acesso em cadeias de valor. Essas questões são referentes a inovações no processo, produto, intenções de mudanças de *mix* de atividades ou até inserção em outras cadeias de valor.

Figura 11 – Inovação nos processos.

Fonte: Elaboração Própria

Destaques para práticas de qualidade (17) e P&D (16), juntamente com práticas de *e-business* e *design* ambas com (12). A empresa pratica os conceitos de melhoria da qualidade de seus produtos como o defeito

zero, dentre outras práticas, denotando uma maior observação da qualidade em sua pontuação. As práticas de P&D também são buscadas, e muito utilizadas mantendo-se alinhada com as estratégias da empresa.

Um ponto importante a ser observado é quais atividades estão em processo ou ainda em

planos para o desenvolvimento de novos produtos.

Figura 13 – Inovação para desenvolvimento de produtos.

Fonte: Elaboração Própria

O item que alcançou a maior pontuação nesse caso foi o de estabelecer ou fortalecer o setor de desenvolvimento de novos produtos por meio de times funcionais (16), tendo também como ponto importante a cooperação com fornecedores e clientes na criação de novos produtos. Como o departamento de *marketing* já está estabelecido e fazendo um bom trabalho não

foi dada tanta ênfase a esse ponto, mas mantendo sempre a importância de investir e desenvolver um departamento de *design* e *marketing*.

As ações de desenvolvimentos de produtos englobam também opções de melhoria como: vendas, marca e aumento de preço como demonstrado no gráfico seguinte.

Figura 14 – Resultados advindos da melhoria do desenvolvimento.

Fonte: Elaboração Própria

Observa-se que a venda é o item considerado de maior importância (14), sem desconsiderar o número de marcas registradas (12), que é considerado importantes devido aos diversos mercados e segmentos que a empresa atua. O aumento relativo dos preços também foi atuante nas respostas e ficou próximo dos outros itens, podemos assim considerá-lo de importância para a empresa.

Quando foram perguntados sobre as mudanças no *mix* de atividades, todos os gestores passaram a impressão de que é uma atividade bastante corriqueira na rotina da empresa, e foi exatamente o que ficou refletido no gráfico seguinte.

Figura 15 – Mudança no Mix de atividades.

Fonte: Elaboração Própria

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mundo competitivo em que vivemos está exigindo cada vez mais investimentos, em todos os setores da economia, a fim de agregar valor competitivo a estados e nações. A área industrial requer investimentos e competências em áreas de estruturação tecnológica e melhoria de gestão para uma melhor qualificação de sua inserção em economias locais e globais.

A indústria com suas diversas áreas de atuação trabalha com sua particularidade que são fatores imprescindíveis para o seu sucesso; por isso a inovação se torna uma obrigação; caso a inovação seja uma deficiência ela deve ser identificada e tratada, pois pode ser um obstáculo na inserção da empresa em cadeias de valor global, cada vez mais necessária nos dias de hoje.

Constatou-se que a empresa Acumuladores Moura em Belo Jardim – PE, realiza atividades que a possibilitam realizar *upgrades* na cadeia de valor global, através da qualidade de seus produtos e capacidade de gestão e inserção de novos negócios internacionais, onde atende a grande parte da produção de

algumas das maiores montadoras instaladas no país.

Percebe-se que a empresa pretende ampliar ainda mais o seu *mix* de atividades, pois está em processo de estudos para desenvolvimentos de novos produtos, que atenderão às novas demandas de mercado futuro, e pelo que foi observado com os recentes investimentos, a estratégia está focada em fazer com que a empresa se mantenha como a governante na América Latina, e ainda se insira em mercados mais competitivos como o Americano e Europeu.

As limitações da pesquisa se relacionam a análise com viés mais qualitativo, deste modo, faz-se necessário considerar ideias para trabalhos futuros que possam alcançar resultados mais quantitativos.

Idealiza-se para trabalhos futuros, identificar o governante mundial da cadeia em que a empresa Acumuladores Moura está inserida e caracterizar as práticas que o mesmo realiza, para comparar o que a empresa já absorveu e as que são importantes absorver para realizar os *upgrades* de cadeia de valor necessários para se tornar líder mundial no mercado.

REFERÊNCIAS

- [1]. CULLER, E. Nature of the learning curve. Psychol. Bul., n. 34, p. 742-743, 1928.
- [2]. CULLER E., GIRDEN, E. The learning curve in relation to other psychometric functions. Amer. J. Psychol., n. 64, p. 327-349/464/466, 1951.
- [3]. EBBINGHAUS, H. *Memory*. Trans. by H. A. Ruger and C. E. Bussenius. New York: Teachers College, 1913. – 1, 428, 462, 1885.
- [4]. FIGUEIREDO, P. N. Learning, capability accumulation and firms differences: evidence from latecomer steel. Industrial and Corporate Change, v. 12, n. 3, p. 607-643, 2015
- [5]. GEREFFI, G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. Journal of International Economics, v. 48, p. 37-70, 1999.
- [6]. GERYBADZE, A. Technology forecasting as a process of organizational intelligence. R&D Management, v.24, n.2, 1994.

- [7]. HUMPHREY, J. SCHMITZ, H. Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chain research. Brighton, UK: Institute of Development Studies/University of Sussex, 2000. (IDS Working Paper, 120).
- [8]. KAPLINSKY, R.; MORRIS, M. Study in the food chain by the using the methodology for value chain research. Brighton, UK: Institute of Development Studies, 2015.
- [9]. LUNDVALL, B. Innovation policy and knowledge management in the learning economy. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGICAL POLICY AND INNOVATION*, 4., 2000, Curitiba. Anais... Curitiba: CITS, 2000. 1CD
- [10]. ROUSSEL, P. A. SAAD, K. N., BOHLIN, N. Pesquisa & Desenvolvimento: como integrar P&D ao planejamento estratégico e operacional das empresas como fator de competitividade. São Paulo: Ed. Makron Books, 1992.
- [11]. SCHUMPETER, J. Capitalismo, Socialismo e Democracia. Editora Zahar, Rio de Janeiro, 1984.
- [12]. Tigre, Paulo Bastos. Gestão da Inovação: A economia da tecnologia do Brasil. Editora Elsevier, Rio de Janeiro, 2011
- [13]. ZAWISLAK, P. A., A relação entre Conhecimento e Desenvolvimento: Essência do Progresso Técnico. Análise v. 6 nº 1 p. 125-149, Porto Alegre, 2012.

Capítulo 6

A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO FUZZY-TOPSIS PARA SELEÇÃO DE FORNECEDORES EM UMA INDÚSTRIA DE ADESIVOS

Matheus Borges Carneiro

Rafael De Santana Pandolf

Guilherme Donatto Amaro

Flávio Henrique Oliveira Costa

Resumo: A competitividade exige das empresas a elaboração de técnicas para sustentação no mercado globalizado. uma das maneiras de se elaborar técnicas é através da melhoria na seleção de fornecedores. Assim, o objetivo deste artigo é definir o melhor fornecedor de um insumo para fabricação de cola de uma indústria química de grande porte do município de Franca-SP, através da utilização do método fuzzy-topsis. Para tanto, foi utilizada a revisão de literatura, em um primeiro momento, seguida pelo estudo de caso, com abordagem quantitativa e qualitativa. A definição dos critérios para seleção do melhor fornecedor foi feita mediante um questionário, preenchido pelo responsável do setor da cadeia de suprimentos e do setor de qualidade. A partir do estudo realizado, foi possível definir o melhor fornecedor de um insumo para a fabricação de adesivos de uma indústria de grande porte.

Palavras-chaves: Seleção de Fornecedores; Método Fuzzy-topsis; Setor da cadeia de suprimentos.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o ambiente competitivo prevalece no mercado mundial devido à globalização da economia, trazendo mudanças nas exigências dos consumidores (GUIMARÃES, 2010, ESPOSITO et al. 2013).

Diante disso as organizações devem buscar diferenciais competitivos de forma pró ativa para manterem sua competitividade e por consequência sua sobrevivência no mercado. (MEHANDJIEV et al., 2009, PIMENTA, 2008).

As empresas brasileiras ainda contam com o chamado “custo Brasil”, que retarda o crescimento industrial brasileiro, e torna mais complexa a elaboração de vantagens competitivas pelas empresas, que, além da competitividade, com limitações nacionais para desenvolvimento (BACIC, 2009).

Em relação ao controle de insumos, é sabido que a seleção de fornecedores é de extrema importância à melhoria de qualidade, redução de custos e tempos, bem como aumento da confiabilidade da empresa para seus respectivos clientes (LIMA JÚNIOR, 2013). Assim, a escolha de fornecedor, a partir das necessidades da empresa, é uma decisão de extrema importância a ser tomada pelos gestores.

Lima Júnior, Osiro e Carpinetti (2013) definem a seleção de fornecedores como um problema a ser tratado com uma decisão de multicritérios – chamada de “*Multicriteria Decision Making*”, ou *MDM* –, no qual os requisitos dos compradores devem ser convertidos em critérios de avaliação dos fornecedores. De acordo com Queiroz *et al.* (2017), para a seleção de fornecedores a partir de decisão multicritério, sugere-se a aplicação do método *fuzzy-TOPSIS*, útil para quantificar características qualitativas, como “muito bom”, “ruim”.

Neste contexto de decisão de fornecedores, encontra-se a indústria química, especializada na fabricação de colas e adesivos, que se encontra em crescente expansão, e carece de insumos de qualidade para que sua fabricação ocorra com eficiência (ABIQUIM, 2011).

A tomada de decisão para a seleção do melhor fornecedor é, assim, de suma importância à elaboração de produtos de qualidades. Assim, o objetivo deste artigo é definir o melhor fornecedor de um insumo para fabricação de cola de uma indústria química de grande porte do município de Franca-SP, através da utilização do método *fuzzy-TOPSIS*.

Para a realização deste artigo, foram utilizados dois métodos de pesquisa: a revisão de literatura, em um primeiro momento, seguida pelo estudo de caso, com abordagem qualitativa e quantitativa. Para a aplicação do método *fuzzy-TOPSIS*, foi utilizado o *software Matlab*.

O presente artigo encontra-se estruturado da seguinte maneira: tópico I, introdução; tópico II, revisão de literatura; tópico III, método de pesquisa; tópico IV, estudo de caso; tópico V, considerações finais; agradecimentos, no tópico VI, e, por fim, as referências.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O PROCESSO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES

A competitividade exige das empresas técnicas para sustentação no mercado globalizado. Além disso, Krause, Pagell e Curkovic (2001) comentam que a terceirização, associado à globalização, fez com que as empresas se tornassem cada vez mais dependentes de suas fornecedoras.

Contudo, Chen, Lin e Huang (2006) sugerem a melhor utilização das compras de insumos como uma eficiente estratégia para elaboração de vantagem competitiva. Assim, a seleção de fornecedores torna-se um processo fundamental no desenvolvimento da empresa como um todo (Ganga *et al.*, 2016; VIANA e ALENCAR, 2012).

Vale ressaltar que para selecionar o melhor fornecedor, deve-se considerar diversos critérios, definidos conforme os requisitos da empresa. Para facilitar as empresas na seleção de fornecedores, De Boer, Pierangela e Morlacchi (2001) propuseram um *framework*, exibido na figura 1.

Figura 1– Processo de seleção de fornecedores.

Fonte: adaptado de De Boer, Pierangela e Morlacchi (2001, p.79).

A primeira etapa “Definição do problema” envolve a compreensão de qual o objetivo a ser atingido por meio da seleção de fornecedores. Como apontado por Lima Júnior (2013), podem existir empresas que estão buscando novos fornecedores para atualizar o *mix* de produtos, ou aquelas que estão buscando desenvolver parcerias. A segunda etapa está relacionada com a formulação dos critérios, ou seja, o comprador deve buscar compreender quais critérios de decisão representam seus requisitos. A terceira etapa, “Qualificação” está relacionada a exclusão de fornecedores de um conjunto maior, para que as alternativas restantes possam ser avaliadas mais detalhadamente.

Por fim, a etapa “Escolha Final” se trata de estabelecer um ranking dos fornecedores qualificados, podendo ser considerado um ou mais fornecedores. Um dos métodos quantitativos da seleção de fornecedores é o método *fuzzy-TOPSIS* (GANGA *et al.*, 2016), apresentado a seguir.

2.2. A LÓGICA FUZZY

Dentro da lógica binária, os valores entram em duas possibilidades, que são elas verdadeiro ou falso, adotados pelos valores 1 e 0 (CARVALHO, 2016). Essa lógica torna-se útil quando se trata de perguntas que se encaixam em verdadeiro ou falso, sim ou não, isto é, perguntas qualitativas (SECCO, 2013). Criada em 1940, a lógica *fuzzy* tem como objetivo demonstrar valores que estão entre 0 e 1 (CARVALHO, 2016).

Com a *fuzzy*, é possível responder perguntas subjetivas como “quão bom é esse produto?”. O produto pode ser muito bom, adotando o valor 1, porém ele pode ser quase excelente, adotando, por exemplo 0,75 (OLIVEIRA, 2014). A lógica *Fuzzy* é muito utilizada em situações comparativas, onde é possível gerar uma classificação dentre as variáveis avaliadas (SILVA, 2013).

Para a seleção de fornecedores, a lógica *fuzzy* é útil pois consegue converter critérios qualitativos, como “qualidade do produto”, em valores quantitativos. Assim, é possível trabalhar com todos os critérios em uma mesma abordagem, no caso quantitativa, para definir o melhor fornecedor do determinado produto (SECCO, 2013).

2.3. O MÉTODO TOPSIS

O método TOPSIS – *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* – é uma valiosa alternativa para trazer uma solução unificada para uma situação que envolve vários critérios. Ele foi idealizado por Yoon e Hwang, em 1981, e posteriormente atualizado por Yoon, em 1987 (PRIMO, 2013; SILVA, 2016).

Esse método é uma eficiente ferramenta na tomada de decisões, pois em inúmeras situações não é possível realizar classificações com apenas um critério. Por exemplo, para um diretor de escola definir o melhor professor, ele não pode simplesmente basear-se no conhecimento de cada professor, é necessário também analisar a

didática, pontualidade, dentre outros fatores (SILVA, 2013).

Os resultados obtidos podem variar entre a solução ideal positiva – *Positive Ideal Solution*, PIS – e a solução ideal negativa – *Negative Ideal Solution*, NIS –, onde a melhor alternativa é aquela que se encontrar mais perto da solução ideal positiva e mais longe da solução ideal negativa (PRIMO, 2013). A vantagem na utilização deste método está na simplicidade e objetividade do mesmo, sendo útil para a estruturação do problema e comparação de desempenho (SILVA, 2016).

2.4. A TÉCNICA FUZZY-TOPSIS

Proposto por Zadeh, a técnica *fuzzy*-TOPSIS é uma combinação da teoria dos conjuntos *Fuzzy* com o método TOPSIS (LIMA JÚNIOR, 2013). Visando adequar o método TOPSIS, que carrega toda a ciência administrativa e uma análise multicritério, para tomada de decisão em cenários de incerteza, Chen (2000) propôs a primeira combinação entre este método e a teoria dos conjuntos *fuzzy*, denominada *fuzzy*-TOPSIS. O princípio do método *fuzzy*-TOPSIS é baseado na distância entre as pontuações e as soluções ideais positiva e negativa (QUEIROZ *et al.*, 2017).

A união desses métodos é uma eficiente ferramenta para a escolha de um fornecedor, pois é possível definir quais critérios são importantes, o quão importante cada critério é para o fornecimento do produto e é possível trazer respostas precisas em relação ao desempenho dos fornecedores em cada critério e por fim unificar esses critérios e avaliar os resultados (LIMA JÚNIOR e CARPINETTI, 2014).

3. MÉTODO

O método científico é a linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa, onde o método pode ser descrito como a forma de se pensar para se atingir à natureza de um determinado problema, e a pesquisa nada mais é do que o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico (PRODANOV e FREITAS, 2013).

Segundo Silva e Menezes (2005) uma pesquisa científica pode ser caracterizada de acordo com quatro fatores, segue abaixo a classificação da presente pesquisa:

3.1. QUANTO À NATUREZA

Em relação a natureza, uma pesquisa pode ser classificada como Básica ou Aplicada (SILVA, MENEZES, 2005). A presente pesquisa foi caracterizada como uma pesquisa aplicada, pois tem como propósito a análise com foco em aplicação da técnica de decisão *Fuzzy*-TOPSIS para a seleção de fornecedores;

3.2 QUANTO A ABORDAGEM DO PROBLEMA

De acordo com Silva e Menezes (2005), em relação a abordagem do problema proposto uma pesquisa pode ser classificada como Qualitativa ou Quantitativa, devido ao fato da técnica selecionada aliar a análise quantitativa da técnica TOPSIS com a aplicação de julgamentos linguísticos e a subjetividade através da utilização do *Fuzzy*, a presente pesquisa se enquadra nas duas classificações, sendo Qualitativa e Quantitativa.

3.3 QUANTO AOS OBJETIVOS

Silva e Menezes (2005) também classificam a pesquisa científica em relação aos objetivos esperados em 3 grupos distintos, exploratória, descritiva e explicativa, sendo a presente pesquisa classificada como exploratória pois busca a criação de conhecimento através da exploração prática de uma técnica de decisão multicritério

3.4. QUANTO AOS PROCEDIMENTOS CIENTÍFICOS UTILIZADOS

Uma pesquisa científica pode ser classificada de acordo com os procedimentos científicos utilizados de 8 maneiras distintas, sendo elas: bibliográfica, documental, experimental, levantamento, participante, pesquisa-ação, *ex-post-facto*, estudo de caso. (SILVA e MENEZES, 2005).

A presente pesquisa pode ser caracterizada da seguinte forma:

Pesquisa bibliográfica: realizada através da consulta a publicações científicas específicas sobre técnicas de decisão multicritério e aplicações do *Fuzzy*-TOPSIS

Pesquisa-ação: realizada através da aplicação da técnica selecionada em um caso real de seleção de fornecedores em uma indústria química aplicação esta que foi

realizada de modo participativo entre o representante do setor de Compras da empresa em questão e os autores do presente trabalho.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. A EMPRESA ESTUDADA

Fundada no município de Franca-SP, a empresa iniciou como fábrica de borracha para calçados. Seu crescimento foi tal que, na década de 1960, decidiu inovar e começou a fabricar colas, adesivos, selantes, além de um mix de produtos para os mais diversos setores.

Atualmente, a empresa conta com mais de 1200 colaboradores, com filiais fora do Brasil, e uma gama ainda maior de produtos oferecidos, produzindo insumos para os setores de móveis, embalagens, colchões, espuma, madeira, gráfico e automotivo. Além disso, a empresa atua ativamente em prol de questões sociais e ambientais, visando a melhoria do município.

4.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa em questão se deparava com a necessidade de substituir um fornecedor para

otimizar o suprimento da demanda por um componente de seu processo produtivo. Para isso, foram avaliadas 3 alternativas dentre os fornecedores previamente qualificados pela empresa. Um funcionário da empresa atuou como tomador de decisão para escolher os critérios e fornecer os julgamentos requeridos pelo método *fuzzy-TOPSIS*.

O especialista consultado como tomador de decisão optou pelos seguintes critérios: Preço do Componente (C_1) – caracterizado como critério de custo (quanto menor o valor melhor é para o fornecedor); Qualidade do produto entregue (C_2) – caracterizado como critério de benefício (maior sendo o valor melhor ao fornecedor); *Lead Time* de entrega (C_3) – caracterizado como critério de custo; Flexibilidade (C_4) – caracterizado como critério de benefício.

As Tabelas 1 e 2 descrevem as escalas linguísticas adotadas para avaliar o desempenho dos fornecedores e o peso dos critérios, respectivamente. Com base em Chen (2000) e Lima Junior e Carpinetti (2014), optou-se por usar números *fuzzy* triangulares por estes apresentarem maior simplicidade de modelagem e menor complexidade computacional.

Tabela 1 – Escala linguística utilizada para avaliação das alternativas

Valor linguístico	l	m	u
Muito Alto (MA)	0,75	1,00	1,00
Alto (A)	0,50	0,75	1,00
Médio (M)	0,25	0,50	0,75
Baixo (B)	0,00	0,25	0,50
Muito Baixo (MB)	0,00	0,00	0,25

Fonte: Autores

Tabela 2 – Escala linguística utilizada para avaliação dos pesos dos critérios

Valor linguístico	l	m	u
Extremamente Importante	0,75	1,00	1,00
Muito Importante	0,50	0,75	1,00
Importante	0,25	0,50	0,75
Importância moderada	0,00	0,25	0,50
Pequena Importância	0,00	0,00	0,25

Fonte: Autores

Com base em informações históricas e na experiência do tomador de decisão, o desempenho dos 3 fornecedores foi avaliado em relação aos 4 critérios adotados. A Tabela 3 mostra os julgamentos linguísticos referentes ao desempenho das alternativas.

Já a Tabela 4 mostra os julgamentos relativos ao peso de cada critério. Para preservação de dados industriais, a empresa estudada solicitou que utilizássemos como referência ao fornecedor avaliado o código ao qual o mesmo se refere ao produto ofertado

Tabela 3 – Matriz de avaliação linguística do tomador de decisão sobre o desempenho dos fornecedores

Fornecedores	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
SU 525	MB	B	MB	M
P-525	M	M	MA	A
H5220	A	MA	M	M

Fonte: Autores

Tabela 4 – Matriz de avaliação linguística do tomador de decisão sobre o peso dos critérios

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
W	EI	I	MI	IM	MA

Fonte: Autores

Os valores mostrados nas Tabelas 3 e 4 foram convertidos em números *fuzzy* conforme os valores das escalas das Tabelas 1 e 2. A

Tabela 5 apresenta a matriz de decisão e o vetor de pesos resultantes.

Tabela 5 – Números *fuzzy* correspondentes aos valores fornecidos pelo tomador de decisão

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
SU 525	(0.00, 0.00, 0.25)	(0.00, 0.25, 0.50)	(0.00, 0.00, 0.25)	(0.25, 0.50, 0.75)
P-525	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.75, 1.00, 1.00)	(0.50, 0.75, 1.00)
H5220	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.75, 1.00, 1.00)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.25, 0.50, 0.75)
$\tilde{W}$	(0.75, 1.00, 1.00)	(0.25, 0.50, 0.75)	(0.50, 0.75, 1.00)	(0.00, 0.25, 0.50)

Fonte: Autores

Os dados da Tabela 5 foram apresentados ao modelo *fuzzy-TOPSIS* para computar o desempenho dos fornecedores. Já a Tabela 6

apresenta os resultados obtidos após a normalização executada conforme a técnica exige para os critérios de custo e benefício.

Tabela 6 – Matriz de decisão ponderada e normalizada

	C1	C2	C3	C4
SU 525	(0.00, 0.00, 1.00)	(0.00, 0.13, 0.38)	(0.00, 0.00, 1.00)	(0.00, 0.13, 0.38)
P-525	(0.75, 0.50, 0.33)	(0.06, 0.25, 0.56)	(0.17, 0.19, 0.25)	(0.00, 0.19, 0.50)
H5220	(0.38, 0.33, 0.25)	(0.19, 0.50, 0.75)	(0.50, 0.38, 0.33)	(0.00, 0.13, 0.38)

Fonte: Autores

Após isso, foram definidas as soluções ideais positiva e negativa, conforme mostra a Tabela 7. Através da aplicação do método *vertex*, calculou-se as distâncias entre os valores da Tabela 6 e as soluções ideais positiva e negativa. A Tabela 8 mostra os valores das

distâncias entre o desempenho das alternativas e a solução ideal positiva, enquanto a Tabela 9 mostra os valores da distância entre o desempenho das alternativas e a solução ideal negativa.

Tabela 7 – Solução ideal positiva (A^+) e solução ideal negativa (A^-)

	C_1	C_2	C_3	C_4
A^+	(1,00, 1,00, 1,00)	(1,00, 1,00, 1,00)	(1,00, 1,00, 1,00)	(1,00, 1,00, 1,00)
A^-	(0,00, 0,00, 0,00)	(0,00, 0,00, 0,00)	(0,00, 0,00, 0,00)	(0,00, 0,00, 0,00)

Fonte: Autores

Tabela 8 – Distâncias entre o desempenho dos fornecedores e a solução ideal positiva

	C_1	C_2	C_3	C_4	D^+
SU 525	0.816	0.848	0.816	0.848	3.329
P-525	0.502	0.738	0.799	0.798	2.837
H5220	0.683	0.569	0.601	0.848	2.701

Fonte: Autores

Tabela 9 – Distâncias entre o desempenho dos fornecedores e a solução ideal negativa

	C_1	C_2	C_3	C_4	D^-
SU 525	0.577	0.228	0.577	0.228	1.611
P-525	0.555	0.357	0.204	0.308	1.435
H5220	0.324	0.532	0.409	0.228	1.492

Fonte: Autores

Usando os dados das Tabelas 8 e 9, foi calculado coeficiente de aproximação (CC_i) de cada uma das alternativas. A Tabela 10 apresenta um *ranking* dos fornecedores avaliados, destacando sua classificação final. Nota-se que o fornecedor do componente H5220 tem o maior desempenho global, o que significa que é o fornecedor que mais se aproxima da solução ideal positiva e também

é o mais distante da solução ideal negativa. Portanto, este fornecedor deve ser selecionado para o fornecimento do item. Caso a empresa deseje contratar um segundo fornecedor para minimizar o risco de abastecimento, conforme os dados da Tabela 10, a ordem de prioridade para a contratação seria H5220 > P-525 > SU 525.

Tabela 10 – *Ranking* dos fornecedores avaliados

Fornecedor	Desempenho global (CC_i)	Classificação
SU 525	0,326	3º
P-525	0,334	2º
H5220	0,356	1º

Fonte: Autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma aplicação do método *fuzzy*-TOPSIS no apoio à tomada de decisão multicritério para seleção de fornecedores. Este método se mostra adequado para modelar critérios quantitativos e qualitativos e para apoiar a tomada de decisão em grupo e em situações de incerteza. Diferentemente de outras técnicas comparativas existentes na literatura, como AHP, ANP, *fuzzy*-AHP e *fuzzy*-ANP, o método *fuzzy*-TOPSIS possibilita utilizar um número não limitado de

alternativas e de critérios e não causa inversão de *ranking* quando novas alternativas são incluídos. Além disso, o *fuzzy-TOPSIS* requer uma quantidade menor de julgamentos que as técnicas comparativas, os sistemas de inferência *fuzzy* e as redes neurais artificiais, contribuindo assim para a agilidade na tomada de decisão.

Os resultados apresentados são especialmente úteis para auxiliar profissionais e pesquisadores envolvidos com a gestão de cadeia de suprimentos e com a seleção de

fornecedores durante a escolha e aplicação de um método adequado aos requisitos deste domínio de problema. Esse estudo também pode ser útil para ajudar pesquisadores iniciantes na área de tomada de decisão multicritério e de lógica *fuzzy*.

Para estudos futuros, sugere-se verificar se a seleção de fornecedores para a indústria em questão beneficiou a produção da empresa, e a auxiliou a formar vantagens competitivas para aumentar seu espaço no mercado.

REFERÊNCIAS

- [1]. ABIQUIM. Associação Brasileira da Indústria Química. Estatísticas do segmento de colas, adesivos e selantes. São Paulo: ABIQUIM, 2011.
- [2]. BACIC, M.J. Gestão de custos: uma abordagem sob o enfoque do processo competitivo e da estratégia empresarial. Curitiba: Editora Juruá, 2009.
- [3]. CARVALHO, A.E.F. Análises multicriteriais aplicadas à avaliação de alternativas de controle de inundações na bacia hidrográfica do rio Mineirinho (São Carlos - SP). 2016. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo - USP, São Carlos, 2016.
- [4]. CHEN, C. T. Extensions of the TOPSIS for group decision making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, v. 114, n. 1, p. 1-9, 2000.
- [5]. CHEN, C.; LIN, C.; HUANG, S. A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, v. 102, p. 289-301, 2006.
- [6]. ESPOSITO, E; EVANGELISTA, P.; LAURO, V.; RAFFA, M. Virtual enterprise in SME networks. *Piccola Impresa/Small Business*, n. 3, 2013.
- [7]. GANGA, G.M.D.; RODRIGUES, L.R.; YOSHINO, R.T.; SANTA-EULALIA, L.A. de. Métodos quantitativos para seleção de fornecedores sustentáveis: uma revisão sistemática da literatura. *Produção Online*, v. 16, n. 4, p. 1434-1457, out./dez, 2016.
- [8]. GUIMARÃES, A.A. Utilização de uma abordagem híbrida system Dynamics – factory physics para a investigação de ações de melhoria contínua na redução de lead time. 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 2010.
- [9]. KRAUSE, D. R.; PAGELL, M.; CURKOVIC, S. Toward a measure of competitive priorities for purchasing. *Journal of Operations Management*, v. 19, p. 497-512, 2001.
- [10]. LIMA JUNIOR, F.R. Comparação entre os métodos Fuzzy TOPSIS e Fuzzy AHP no apoio à tomada de decisão para seleção de fornecedores. 2013. Dissertação (Mestrado em Processos e Gestão de Operações) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.
- [11]. LIMA JÚNIOR, F.R.; OSIRO, L.; CARPINETTI, L. C. R. A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. *Applied Soft Computing*, v. 21, p. 194-209, 2014.
- [12]. MEHANDJIEV, N.; GREFFEN, P.; KOUVAS, G.; WEICHHART, G.; ESHUIS, R. Dynamic business network process management in instant virtual enterprises. *Computers in Industry*, v. 60, n. 2, p. 86-103, 2009.
- [13]. MIGUEL, P.A.C. (coord.). Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão das operações. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2 edição, 260 p, 2012.
- [14]. OLIVEIRA, S.V. de. Arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais: contribuições analíticas com base na abordagem fuzzy. 2014. Tese (Doutorado em Agronegócios) – Programa de Pós-graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2014, 251 p.
- [15]. PIMENTA, L.B. Otimização no seqüenciamento de produção em uma fábrica de materiais médico-hospitalares. 40 f. Dissertação

(Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, Juiz de Fora, 2008

[16]. PRIMO, L.P. Pré-seleção de ações com o método multicritério TOPSIS. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Administração e Economia, Faculdade de Economia e Finanças – IBMEC, Rio de Janeiro, 2013, 117 p.

[17]. QUEIROZ, G.A.; LIMA JÚNIOR, F.R.; CARNEIRO, M.B.; PANDOLF, R. De S. Aplicação do método fuzzy-TOPSIS no apoio à seleção de solados para uma indústria calçadista. In: Encontro Mineiro de Engenharia de Produção. EMEPro, 2017.

[18]. SECCO, É.F.A. Teoria de conjuntos fuzzy e aplicações. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, 2013, 87 p.

[19]. SILVA, F.F. e. Alocação de portfólio utilizando o método multicritério TOPSIS: um estudo para a PREVI. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Administração e Economia, Faculdade de Economia e Finanças – IBMEC, Rio de Janeiro, 2016, 92 p.

[20]. SILVA, V.G. da. O modelo fuzzy como uma ferramenta de redução da subjetividade de apuração de custos pelo TDABC. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2013

[21]. VIANA, J.C.; ALENCAR, L.H. Metodologias para seleção de fornecedores: uma revisão de literatura. Revista Produção (São Paulo, Impresso), v. 22, p. 625-636, 2012.

[22]. YIN, R. K. Estudo de caso: Planejamentos e Métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXO A – Questionário sobre o produto: Resina (parte 1)

Função na empresa: _____

Esse questionário foi criado para auxiliar um artigo acadêmico, cujo tema está relacionado à escolha de fornecedores. A primeira etapa está em definir a importância de cada critério e a segunda etapa em julgar os principais fornecedores desse produto na empresa. Abaixo está a legenda para responder o questionário.

Importância	Termo Linguístico
Pequena Importância	(PI)
Importância moderada	(IM)
Importante	(I)
Muito Importante	(MI)
Extremamente Importante	(EI)

Agora, utilizando a tabela acima, classifique o quão importante cada critério é na hora de definir um fornecedor, tratando-se da Resina.

Critério	Importância (PI,IM e etc)
Bom Preço	
Qualidade	
Bom prazo de entrega	
Flexibilidade do fornecedor	

Observação: O critério flexibilidade do fornecedor está relacionado com a capacidade do fornecedor de abastecer a empresa em casos de extrema urgência ou até mesmo de atender solicitações específicas por parte da empresa.

Questionário sobre o produto: Resina (parte 2)

O objetivo desta etapa é julgar os principais fornecedores de acordo com os critérios pré-estabelecidos. Abaixo está a legenda desse novo questionário:

Classificação do fornecedor	Termo Linguístico
Muito Baixo	(MB)
Baixo	(B)
Médio	(M)
Alto	(A)
Muito Alto	(MA)

Agora, de acordo com a legenda, julgue cada um dos quatro fornecedores descritos abaixo, de acordo com o desempenho de cada um em relação à resina.

Ex:

Qualidade	B
-----------	---

Fornecedor: X

Nome da Resina: Su 525

Critério	Avaliação
Custo	
Qualidade	
Prazo de entrega	
Flexibilidade	

Fornecedor: Y

Nome da Resina: p-525

Critério	Avaliação
Custo	
Qualidade	
Prazo de entrega	
Flexibilidade	

Fornecedor: Z

Nome da Resina: h5220

Critério	Avaliação
Custo	
Qualidade	
Prazo de entrega	
Flexibilidade	

Capítulo 7

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE O TEMA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA QUALIDADE DO TRABALHO PORTUÁRIO: UMA ANÁLISE DA LITERATURA INTERNACIONAL

Karine Somensi

Sandra Rolim Ensslin

Leonardo Ensslin

Ademar Dutra

Vinícius Dezem

Resumo: Os portos marítimos são considerados lugares perigosos para trabalhar diante do elevado riscos que envolvem suas atividades. Diante disso, avaliar o desempenho da gestão da qualidade do trabalho portuário se faz extremamente necessário para assegurar a qualidade de vida dos trabalhadores. O presente trabalho, de natureza exploratória, tem como objetivo identificar as oportunidades de pesquisa, científicas e práticas, no tema qualidade do trabalho portuário, com base em uma análise da literatura em língua inglesa. O instrumento utilizado para a seleção do portfólio composto por 20 artigos foi o *ProKnow-C*. A partir das variáveis analisadas, ficou evidente a falta de alinhamento entre a teoria e o que é aplicado na prática na avaliação de desempenho da qualidade do trabalho portuário. Há a necessidade de desenvolvimento de estudos e pesquisas nesta área, de modo a explorar e sanar as lacunas identificadas. A partir da análise, algumas oportunidade de pesquisas foram identificadas, a saber: (i) De que forma a comunidade científica pode transformar a carência de estudos que abordem impactos de segurança e acidentes de trabalhos em oportunidades de pesquisas no ambiente portuário? (ii) Como os gestores portuários podem utilizar o processo de Avaliação de Desempenho para auxiliar a gestão de riscos?

1. INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas no setor portuário são caracterizadas basicamente por operações de manipulações de carga e descarga (WANG; ZHANG; LI, 2016). No entanto, a grande quantidade e variedade dessas cargas tornou a atividade portuária um sistema complexo (ANTÃO *et al.*, 2016), tanto do ponto de vista ambiental (DARBRA; CASAL, 2004; PASTORINO; VAIRO, 2014), como do ponto de vista de segurança (PASTORINO; VAIRO, 2014). O elevado grau de riscos operacionais envolvidos na movimentação dessas cargas configurou os portos marítimos como um lugar perigoso para os trabalhadores portuários, uma vez que envolvem a movimentação de mercadorias perigosas, como explosivos; sólidos, líquidos e gases inflamáveis; e substâncias oxidantes e corrosivas (BAUK; SCHMEINK; COLOMER, 2016).

Desse modo, durante a execução de suas atividades, os operadores portuários estão expostos a uma série de riscos (WANG; ZHANG; LI, 2016) que podem provocar acidentes, ferimentos, perdas financeiras, ou, até mesmo, levá-los a óbito (FABIANO *et al.*, 2010). A literatura que aborda a qualidade do trabalho portuário revela uma tendência preocupante em relação ao número e frequência de acidentes nesse setor. Nos Estados Unidos, o uso inadequado de equipamentos de segurança, nos terminais de contêineres, tem ocasionado mais de cem mortes de trabalhadores e quase 95.000 feridos anualmente (LU; YANG, 2010).

Assim, avaliar o desempenho da gestão da qualidade do trabalho portuário se faz extremamente importante, uma vez que a gestão de suas atividades envolve uma série de fatores complexos e incertos, como os diversos interesses atuantes, dentre estes estão os operadores de cais, as autoridades portuárias, os proprietários de navios e os próprios trabalhadores portuários (FABIANO *et al.*, 2010; PASTORINO; VAIRO, 2014).

Dada a centralidade do tema, tanto para a gestão portuária, como para a comunidade acadêmica, este estudo busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: Quais as oportunidades de pesquisas, científicas e práticas, no tema Avaliação de Desempenho da Qualidade do Trabalho Portuário, com base em uma análise da literatura? Para responder a essa pergunta, é necessário conhecer o que tem sido abordado pela

literatura sobre o assunto. Assim, este trabalho tem como objetivo geral identificar as oportunidades de pesquisa, científicas e práticas, no tema Avaliação de Desempenho da Qualidade do Trabalho Portuário, com base em uma análise da literatura em língua inglesa. Para atender a esse objetivo, utilizou-se como ferramenta o *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)* por ser um processo estruturado de revisão da literatura que dá suporte às análises das publicações, contribuindo para o alcance do objetivo do trabalho (VALMORBIDA *et al.*, 2014; THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017).

Justifica-se este estudo por sua importância, originalidade e viabilidade (CASTRO, 1977). É importante, pois, com base no fragmento da literatura estudado, será possível identificar, por meio dos aspectos/elementos que sustentam a literatura de Avaliação de Desempenho, como as pesquisas teóricas e os estudos empíricos, relacionados à Avaliação de Desempenho da Qualidade do Trabalho Portuário, têm abordado tais elementos, identificando oportunidades de melhorias para os gestores portuários na área prática, como também irão promover o avanço teórico dessa área de conhecimento. É original pela falta de trabalhos, na literatura consultada, que abordem a Avaliação de Desempenho da Qualidade do Trabalho Portuário, identificando lacunas e oportunidades de melhorias. É viável pela disponibilidade de acesso aos trabalhos por meio do Portal de Periódicos da CAPES e pelo tempo alocado pelos pesquisadores para realizar a coleta, leitura e análise dos artigos.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 KNOWLEDGE DEVELOPMENT PROCESS-CONSTRUCTIVIST (PROKNOW-C)

O *ProKnow-C* foi desenvolvido pelo professor Leonardo Ensslin, Coordenador do Laboratório de Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão, da Universidade Federal de Santa Catarina, para sanar a falta de um processo estruturado de seleção da literatura científica, tornou-se um instrumento de intervenção utilizado por vários pesquisadores para dar suporte às pesquisas científicas, como as de Valmorbida *et al.*, (2016), de Ensslin *et al.*, (2017), de Thiel, Ensslin e Ensslin (2017).

A primeira etapa, das quatro etapas, do *ProKnow-C* consiste na seleção de um Portfólio Bibliográfico (PB). Desse modo, o primeiro passo foi definir as palavras-chave e as bases de dados que dariam suporte à pesquisa.

As buscas nas bases de dados foram realizadas no dia 4 de abril de 2017 com base nas seguintes delimitações: (i) artigos

científicos publicados de 2000 a 2017; (ii) seleção de pesquisa nos campos: título (*article title*), resumo (*abstract*) e palavras-chave (*keywords*); (iii) seleção do tipo de publicação (*Journal Article*); (iv) apenas artigos na língua inglesa; e (v) retorno, no mínimo, de um artigo científico no resultado das buscas. A Figura 1 apresenta o processo de seleção do PB.

Figura 1 - Processo de seleção do PB.

Fonte: Autores da pesquisa.

Os 20 artigos restantes formaram o Portfólio Bibliográfico final e estão sinalizados, na seção das referências, com asterisco (*).

2.2 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Selecionado o Portfólio Bibliográfico, colocam-se em prática a segunda e a terceira etapas do *ProKnow-C*, ou seja, as análises bibliométrica e sistêmica. O objetivo da análise bibliométrica é gerar conhecimento aos pesquisadores acerca das características

que envolvem as publicações contidas do PB, bem como saber como e qual caminho adotar para encontrar informações pertinentes ao tema (ENSSLIN *et al.*, 2015).

A análise bibliométrica divide-se em análise de variáveis básicas e de avançadas (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017), porém este trabalho somente abordará a análise avançada de acordo com as noções/conceitos/elementos dos artigos de Avaliação de Desempenho (AD), conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Noções/conceitos/elementos dos artigos de AD

Citação	Noções/conceitos/elementos dos artigos de Avaliação de Desempenho	
NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995.	O Sistema/ferramenta de Avaliação de Desempenho desenvolvido/utilizado pode ser examinado por meio dos níveis:	Medidas individuais de desempenho.
		Conjunto de medidas de desempenho (Sistema de AD como uma entidade).
		Relação entre o Sistema de AD e o Ambiente.
OTLEY, 2001.	O 'olhar' da Avaliação de Desempenho considera ou é realizada para as diversas partes interessadas?	Não - Faz uso de indicadores/aspectos/modelos genérico(s).
		Pela leitura parece 'olhar' para alguns dos <i>stakeholders</i> .
		Não se aplica.

Fonte: Autores da pesquisa.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Argumenta-se que foi na Contabilidade, com base nos sistemas de custos e de gestão, que se originou o processo de Avaliação de Desempenho, limitado, a princípio, apenas por medidas financeiras, como receita, retorno e rentabilidade sobre o investimento (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995; BITITCI *et al.*, 2012). Entre 1960 e 1980, impulsionadas pela oferta e demanda, as empresas identificaram a necessidade de avaliar o desempenho dos processos. Desse modo, dimensões como produtividade, qualidade e flexibilidade passaram a ser incorporadas (BITITCI *et al.*, 2012; TATICCHI; BALACHANDRAN; TONELLI, 2012). Nesse contexto, a literatura sobre Avaliação de Desempenho se voltou para a estratégia, surgindo, assim, a preocupação com os resultados pretendidos, se estavam sendo alcançados e se a estratégia estava sendo implantada conforme o planejado (BITITCI *et al.*, 2012).

Reconheceu-se a importância do processo de Avaliação de Desempenho para o alcance dos objetivos e das metas organizacionais (MELNYK *et al.*, 2014). No entanto, para que isso aconteça de fato, torna-se necessário, segundo Neely, Gregory e Platts (1995), que os indicadores estejam alinhados à estratégia organizacional e que levem em consideração

tanto as particularidades de cada organização, como também os desejos e motivações dos stakeholders (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995; LEBAS, 1995; OTLEY, 2001).

Com essas medidas, ou indicadores, os sistemas de medição de desempenho podem ser examinados com base nestes três níveis diferentes: (i) medidas individuais de desempenho; (ii) conjunto de medidas de desempenho (como uma entidade); e (iii) relação entre o sistema de medição de desempenho e o ambiente (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995).

Reconhece-se que, apesar de a Avaliação de Desempenho ser uma área de conhecimento que envolve muitos anos de pesquisa, ainda hoje não possui um consenso e entendimento claros (LEBAS, 1995; NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995; CUCCURULLO; ARIA; SARTO, 2016). Lebas (1995) salienta que muitas dúvidas ainda permanecem no campo de pesquisa, pois há uma discrepância entre o que a teoria aborda a respeito da medição de desempenho e o que é de fato aplicado na prática. Em seu estudo, Camp e Braet (2016) identificaram as falhas que compreendem esses Sistemas de medição de desempenho, entre elas estão a falta de definição clara e transparente e a predominância de métricas financeiras; a falta de alinhamento estratégico;

o cálculo de escalas incompatíveis; a falta de dados; e a falta de um escopo articulado.

Os resultados dos estudos reforçam que a literatura de Avaliação de Desempenho precisa ser pesquisada em diferentes contextos. Há a necessidade de se compreender melhor a relação entre a estratégia e o processo de Avaliação de Desempenho. Identificou-se que esses Sistemas não estão preparados para o contexto emergente, uma vez que se muda a estratégia, e o Sistema não sofre atualizações (MELNYK *et al.*, 2012).

3.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA QUALIDADE DO TRABALHO PORTUÁRIO

Reconhece-se que os portos marítimos e terminais de contêineres são lugares perigosos para trabalhar devido ao elevado número de riscos operacionais envolvidos nas atividades de manuseamento de equipamento, operações de carga e descarga e de circulação de navios (LU; SHANG, 2005; RONZA *et al.*, 2009; SHANG; LU, 2009; BAUK; SCHMEINK; COLOMER, 2016). Desse modo, os operadores portuários estão expostos a uma série de riscos de segurança e de saúde (RIPAMONTI; SCARATTI, 2015).

Devido ao aumento desses riscos e, conseqüentemente, o expressivo número de acidentes de trabalhos nos portos nos últimos anos, operadores e gestores portuários passaram a enfrentar grandes pressões externas para reduzir esses riscos e frear a ocorrência dos acidentes de trabalho (TRBOJEVIC; CARR, 2000; DING; TSENG, 2012). Em seu estudo, Darbra e Casal (2004) identificaram, entre 1941 e 2002, a ocorrência de 471 acidentes em portos marítimos do Reino Unido. O estudo revelou também que 60% dos acidentes foram decorrentes da manobra de navios e da movimentação de cargas, com destaque para as cargas perigosas.

Desse modo, identificar os fatores de riscos que compreendem as atividades portuárias é fundamental (ALYAMI *et al.*, 2014; ANTÃO *et al.*, 2016). A gestão de riscos portuários tornou-se um processo cada vez mais necessário e importante para prevenir a ocorrência dos acidentes, ajudando a reduzir os danos e custos advindos com eventos inesperados e auxiliando as diversas partes interessadas a tomar medidas de correção

(SHANG; TSENG, 2010; ALYAMI *et al.*, 2016). Turof, Solomon e Stoica (2015) salientam que, com base na gestão de riscos, as causas dos possíveis acidentes tornam-se conhecidas, permitindo a prevenção de acidentes que podem vir a comprometer a saúde e segurança dos trabalhadores

Nesse contexto, vários estudos procuram analisar ou propor metodologias de análise de riscos para prevenção dos acidentes portuários, dentre eles estão os estudos de Trbojevic, Carr (2000); Shang, Tseng (2010); Ding, Tseng (2013); Alyami *et al.*, (2014); Pastorino, Vairo (2014); e Alyami *et al.*, (2016).

Além da análise dos riscos, a literatura aponta que, para alcançar resultados mais eficazes, é necessário conscientizar os operadores portuários e melhorar as medidas e os treinamentos de segurança (DARBRA; CASAL, 2004; DING; TSENG, 2013; WANG; ZHAN; LI, 2016). No entanto, a falta de informações, relacionadas ao impacto na segurança portuária, e os acidentes de trabalho não são explorados a fundo pela literatura científica e isso tem dificultado a adoção de medidas mais eficazes (FABIANO *et al.*, 2010). Há poucos estudos que abordam os acidentes de trabalho e apresentam as suas causas (YANG *et al.*, 2016). Esse fato é comprovado pela revisão bibliográfica realizada nesta pesquisa, onde somente o estudo de Fu, Wang e Yan (2016) procurou analisar os processos e as causas do acidente que ocasionou uma explosão em um porto chinês.

Além disso, percebe-se a carência de dados confiáveis que remetam à saúde e à segurança nos portos. Há pouca recolha de dados de acidentes e informações a respeito das doenças profissionais dos trabalhadores portuários. Em seu estudo, Antão *et al.*, (2016) identificaram que apenas 14% dos postos analisados forneceram dados sobre o uso de indicadores de desempenho de segurança, que são elementos-chave para o monitoramento e controle dos riscos (ANTÃO *et al.*, 2016).

4. RESULTADOS

4.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA: ESTUDO DAS VARIÁVEIS AVANÇADAS

A primeira análise foi feita em relação à utilização das medidas/indicadores de desempenho e sua relação com o ambiente no qual foram implementadas, conforme as noções e elementos apresentados por Neely, Gregory e Platts (1995). A Figura 2 apresenta o resultado para a primeira variável avançada analisada. Dos 20 artigos que compõem o PB, apenas os oito trabalhos que propuseram/construíram e/ou aplicaram modelos ou ferramentas foram considerados na análise quanto às variáveis avançadas.

Por se tratar, na maioria dos trabalhos, de estudos que buscam avaliar as dimensões de

segurança e os fatores de riscos das operações, foi utilizado um conjunto de medidas que avaliaram aspectos relacionados a dimensões de segurança, tais como: motivação de segurança; política de segurança; cumprimento da segurança e frequência do treinamento de segurança; criticidade de eventos perigosos (colisão entre um guindaste de pórtico sobre carris e um reboque; colisão entre um guindaste de cais e um navio; vazamento de mercadorias perigosas por um recipiente); como também riscos em elementos-chave de segurança, etc. Constata-se, que somente aspectos internos dos portos são considerados para análise.

Figura 2 - Níveis em que a ferramenta/sistema pode ser analisada.

Fonte: Autores da pesquisa.

Dos oito estudos analisados, dois (25%) deles não se aplicam à análise, uma vez que um apresenta uma abordagem para melhorar a segurança das operações marítimas, mas não faz a aplicação, e o outro propõe uma técnica de segurança (modelo Radio Frequency Identification – RFID) em um porto para

aumentar a segurança dos operadores portuários.

A segunda variável avançada foi analisada em relação à Avaliação de Desempenho para as diferentes partes interessadas. A Figura 3 apresenta o resultado da variável.

Figura 3 - “Olhar” da avaliação de desempenho para os stakeholders.

Fonte: Autores da pesquisa.

Apesar de a maioria dos estudos aplicarem questionários com base em adaptações de estudos anteriores, as pesquisas, como as de Lu e Yang (2010), fazem entrevistas com especialistas e executivos de terminais de contêineres para dar validade aos dados coletados.

No estudo de Alyami *et al.*, (2014), um questionário foi aplicado para os especialistas que trabalhavam ativamente no terminal de contentores investigado para que eles avaliassem a criticidade dos eventos perigosos identificados. Já no estudo de Ding e Tseng (2013), questionários foram aplicados aos funcionários do porto de Kaohsiung para identificar as dimensões e os fatores de riscos.

Identificou-se que, apesar de os trabalhos não levarem em consideração a participação dos

decisores em todo o processo ou aplicação das ferramentas, eles consideram as opiniões de alguns stakeholders, sejam funcionários ou gestores.

4.2 LEVANTAMENTO DE PERGUNTAS DE PESQUISA

Com base nos conceitos/noções/elementos que sustentam a literatura de Avaliação de Desempenho e nas lentes do conceito de Avaliação de Desempenho adotado neste estudo, torna-se possível agora, por meio da identificação das lacunas, propor oportunidades de pesquisas (Quadro 2) tanto para os pesquisadores/teóricos/acadêmicos como para os gestores portuários.

Quadro 2 - Perguntas de pesquisa identificadas.

Variáveis avançadas e Lentes analisadas	Oportunidades de pesquisa para teóricos /pesquisadores/acadêmicos	Oportunidades de pesquisa para gestores portuários
Noções/conceitos/elementos segundo Neely, Gregory, Platts (1995) e Otley (2001).	Como identificar as dimensões de segurança necessárias e suficientes para avaliar a segurança dos portos segundo a percepção dos gestores portuários?	Como facilitar o processo de alinhamento dos aspectos de segurança portuários com as estratégias da organização?
	De que forma a comunidade científica pode transformar a carência de estudos que abordem impactos de segurança e acidentes de trabalhos em oportunidades de pesquisas no ambiente portuário?	Como transformar objetivos e metas estratégicas relacionadas à segurança dos portos em indicadores de desempenho de segurança?
		Como os gestores portuários podem utilizar o processo de Avaliação de Desempenho para auxiliar na gestão de riscos?

Fonte: Autores da pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo identificar as oportunidades, científicas e práticas, para o tema Avaliação de Desempenho da Qualidade do Trabalho Portuário, com base em uma análise da literatura em língua inglesa. Para que o objetivo pudesse ser alcançado, foi utilizado o instrumento de intervenção *ProKnow-C*, que permitiu selecionar um Portfólio Bibliográfico composto por 20 artigos.

Com base nos resultados da análise bibliométrica avançada, identificou-se que os artigos que tratam da Avaliação de Desempenho da Qualidade do Trabalho Portuário não levam em consideração a estratégia organizacional dos portos para estabelecer os critérios/indicadores, valendo-se de um conjunto de medidas como dimensões e fatores de riscos que, na maioria dos estudos, foram extraídos da literatura. Quanto ao “olhar” da Avaliação de Desempenho para as diversas partes interessadas, evidenciou-se que, apesar de a maioria dos estudos aplicarem questionários adaptados de outras pesquisas, a opinião dos stakeholders é levada em consideração para validar os objetivos/critérios.

Com isso, com base nos resultados da análise avançada, foi possível levantar oportunidades de pesquisas tanto para os acadêmicos, como para os gestores portuários. Entre essas oportunidades estão: De que forma a comunidade científica pode transformar a carência de estudos que abordem impactos de segurança e acidentes de trabalhos em oportunidades de pesquisas no ambiente portuário? Como facilitar o processo de alinhamento dos aspectos de segurança portuários com as estratégias da organização? Quais são os desafios a serem superados pelos gestores portuários para que seja possível incorporar os fundamentos da Avaliação de Desempenho Construtivista no processo de gestão de segurança?

Das constatações geradas na análise, ficou evidente, para os pesquisadores, a falta de

alinhamento entre o que é abordado pela Teoria de Avaliação de Desempenho e o que de fato é aplicado na prática na Avaliação de Desempenho da Qualidade do Trabalho Portuário, o que vem ao encontro da afirmação de Lebas (1995) ao afirmar que o campo da medição de desempenho ainda não é um campo sólido, pois há muitas divergências entre a teoria e a prática.

Como no estudo de Camp e Braet (2016), algumas falhas foram identificadas nos estudos que abordam a Avaliação de Desempenho da Qualidade do Trabalho Portuário, entre elas estão a falta de dados que remetem a impactos da segurança e dados sobre acidentes (YANG *et al.*, 2016), a carência de dados confiáveis que remetam à saúde dos trabalhadores e à segurança nos portos, a pouca recolha de dados de acidentes e informações a respeito das doenças profissionais desses trabalhadores e o baixo fornecimento de dados por parte dos portos sobre o uso de indicadores de desempenho de segurança (ANTÃO *et al.*, 2016). Desse modo, ficou clara a necessidade de desenvolvimento de mais estudos e pesquisas nessa área, a fim de explorar as lacunas identificadas para auxiliar tanto na evolução das pesquisas científicas, como para auxiliar os gestores portuários a gerirem o complexo ambiente no qual estão inseridos.

Como limitações deste trabalho, apontam-se: (i) a pesquisa bibliográfica restringiu-se a artigos escritos em língua inglesa, publicados em revistas científicas indexadas nas bases de dados disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES e disponíveis gratuitamente na internet; (ii) a restrição pelo limite temporal dos artigos publicados posteriormente ao ano de 2000; e, (iii) a geração de conhecimento com base nas características selecionadas pelos pesquisadores.

Sugerem-se para trabalhos futuros: (i) a análise do PB, segundo a etapa da análise sistêmica do *ProKnow-C*, e (ii) o desenvolvimento de estudos que visem sanar os *gaps* e explorar as oportunidades de pesquisas apontadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS

[1]. ALYAMI, H.; LEE, P. T-W.; YANG, Z.; RIAHI, R.; BONSALL, S.; WANG, J. An advanced risk analysis approach for container port safety

evaluation. Maritime Policy & Management, v. 41, n. 7, p. 634-650, 2014. (*)

- [2]. ALYAMI, H.; YANG, Z.; RIAHI, R.; BONSALE, S.; WANG, J. Advanced uncertainty modelling for container port risk analysis. *Accident Analysis & Prevention*, no prelo, 2016. (*)
- [3]. ANTÃO, P.; CALDERÓN, M.; PUIG, M.; MICHAIL, A.; WOOLDRIDGE, C.; DARBRA, R. M. Identification of Occupational Health, Safety, Security (OHSS) and Environmental Performance Indicators in port areas. *Safety science*, v. 85, p. 266-275, 2016. (*)
- [4]. BAUK, S.; SCHMEINK, A; COLOMER, J. An RFID model for improving workers' safety at the seaport in transitional environment. *Transport*, v. 31, n. 1, p.1-11, 2016 (*)
- [5]. BITITCI, U. S.; GARENGO, P.; DORFLER, V.; NUDURUPATI, S. S. Performance Measurement: Challenges for Tomorrow. *International Journal of Management Reviews*, v. 14, n. 3, p. 305-327, Sep, 2012.
- [6]. CAMP, V. J.; BRAET, J. Taxonomizing performance measurement systems failures. *International journal of productivity and performance management*, v. 65, n. 5, p. 672-693, 2016.
- [7]. CASTRO, C. M. A prática da pesquisa. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.
- [8]. CUCCURULLO, C.; ARIA, M.; SARTO, F. Foundations and trends in performance management. A twenty-five years bibliometric analysis in business and public administration domains. *Scientometrics*, v. 108, n. 2, p. 595-611, 2016.
- [9]. DARBRA, R-M.; CASAL, J. Historical analysis of accidents in seaports. *Safety Science*, v. 42, n. 2, p. 85-98, 2004. (*)
- [10]. DING, J. F.; TSENG, W. J. Applying fuzzy AHP approach to evaluate key operational safety elements for exclusive container terminals of Kaohsiung Port in Taiwan. *WSEAS Transactions on Mathematics*, v. 11, n. 10, p. 855-865, 2012. (*)
- [11]. DING, J-F.; TSENG, W-J. Fuzzy risk assessment on safety operations for exclusive container terminals at Kaohsiung port in Taiwan. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment*, v. 227, n. 2, p. 208-220, 2013. (*)
- [12]. ENSSLIN, L.; DEZEM, V.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. R.; SOMENSI, K. Management support for agricultural enterprises: a case study for a fruit-producing company. *International Food and Agribusiness Management Review*, v. 19, n. 4, p. 1-18, 2017.
- [13]. ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. R.; CHAVES, L. C.; DEZEM, V. Research Process for Selecting a Theoretical Framework and Bibliometric Analysis of a Theme: Illustration for the Management of Customer Service in a Bank. *Modern Economy*, 6 (6), 782. 2015.
- [14]. FABIANO, B.; CURRÒ, F.; REVERBERI, A. P.; PASTORINO, R. Port safety and the container revolution: A statistical study on human factor and occupational accidents over the long period. *Safety Science*, v. 48, n. 8, p. 980-990, 2010. (*)
- [15]. FU, G.; WANG, J.; YAN, M. Anatomy of Tianjin Port fire and explosion: Process and causes. *Process Safety Progress*, v. 35, n. 3, p. 216-220, 2016. (*)
- [16]. LEBAS, M. J. Performance measurement and performance management. *International journal of production economics*, v. 41, n. 1-3, p. 23-35, 1995.
- [17]. LU, C-S.; SHANG, K-C. An empirical investigation of safety climate in container terminal operators. *Journal of safety Research*, v. 36, n. 3, p. 297-308, 2005. (*)
- [18]. LU, C-S.; YANG, C-S. Safety leadership and safety behavior in container terminal operations. *Safety science*, v. 48, n. 2, p. 123-134, 2010. (*)
- [19]. MELNYK, S. A.; BITITCI, U.; PLATTS, K.; TOBIAS, J.; ANDERSEN, B. Is performance measurement and management fit for the future? *Management Accounting Research*, v. 25, n. 2, p. 173-186, 2014.
- [20]. NEELY, A.; GREGORY, M. J.; PLATTS, K. Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 15, n. 4, p. 80-116, 1995.
- [21]. OTLEY, D. T. Extending the boundaries of management accounting research: Developing systems for performance management. *British Accounting Review*, v. 33, n. 3, p. 243-261, 2001.
- [22]. PASTORINO, R.; VAIRO, T. Area Risk Analysis in an Urban Port: Personnel and Major Accident Risk Issues. *Chemical Engineering*, v. 36, p. 343-348, 2014. (*)
- [23]. RIPAMONTI, S. C.; SCARATTI, G. Safety learning, organizational contradictions and the dynamics of safety practice. *Journal of Workplace Learning*, v. 27, n. 7, p. 530-560, 2015. (*)
- [24]. RONZA, A.; LÁZARÓ-TOUZA, L.; CAROL, S.; CASAL, J. Economic valuation of damages originated by major accidents in port areas. *Journal*

of Loss Prevention in the Process Industries, v. 22, n. 5, p. 639-648, 2009. (*)

[25]. SHANG, K-C.; LU, C-S. Effects of safety climate on perceptions of safety performance in container terminal operations. *Transport reviews*, v. 29, n. 1, p. 1-19, 2009. (*)

[26]. SHANG, K-C.; TSENG, W-J. A risk analysis of stevedoring operations in seaport container terminals. *Journal of Marine Science and Technology*, v. 18, n. 2, p. 201-210, 2010. (*)

[27]. TATICCHI, P.; BALACHANDRAN, K.; TONELLI, F. Performance measurement and management systems: state of the art, guidelines for design and challenges. *Measuring Business Excellence*, v. 16, n. 2, p. 41-54, 2012.

[28]. THIEL, G. G. ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Street Lighting Management and Performance Evaluation: Opportunities and Challenges. *Lex Localis*, v. 15, n. 2, p. 303, 2017.

[29]. TRBOJEVIC, V. M.; CARR, B. J. Risk based methodology for safety improvements in ports. *Journal of hazardous materials*, v. 71, n. 1, p. 467-480, 2000. (*)

[30]. TUROF, M.; SOLOMON, G.; STOICA, G. Optimization of port operation processes with a

view of reducing the risk of occurrence of work accidents. *Scientific Bulletin*, v. 77, n. 2, 2015 (*)

[31]. VALMORBIDA, S. M.I.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. RIPOLL-FELIU, V. M. Rankings Universitários Mundiais. Que Dizem os Estudos Internacionais? REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, v.14, n.2, p.5-29, 2016.

[32]. VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; RIPOLL-FELIU, V. M. Avaliação de Desempenho para Auxílio na Gestão de Universidades Públicas: Análise da Literatura para Identificação de Oportunidades de Pesquisas. *Contabilidade, Gestão e Governança*, v. 17, n. 3, p.4-28, 2014.

[33]. WANG, Y.; ZHAN, S.; LIU, Y.; LI, Y. Occupational hazards to health of port workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, no prelo. (*)

[34]. YANG, Y-L.; DING, J-F.; CHIU, C-C.; SHYU, W-H.; TSENG, W- J.; CHOU, M. T. Core risk factors influencing safe handling operations for container terminals at Kaohsiung port. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment*, v. 230, n. 2, p. 444-453, 2016. (*)

Capítulo 8

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA BUILT IN QUALITY EM UMA MANUFATUREIRA DE GERADORES DE ENERGIA ELÉTRICA.

Fernanda Santiago

Caroline Kuhl Gennaro

Resumo: Diante da evolução dos processos e do aumento da competitividade do mercado globalizado, a busca por melhores resultados torna-se essencial para a sobrevivência das empresas. Com base neste cenário, o presente trabalho tem a finalidade de apresentar a metodologia de uma ferramenta da qualidade denominada Built In Quality e realizar uma aplicação prática da mesma em uma multinacional manufatureira de geradores de energia elétrica com o objetivo de redução de 40% das não conformidades do processo produtivo. A metodologia utilizada neste trabalho é um estudo conceitual teórico, com base em pesquisas bibliográficas em livros, revistas científicas e artigos que se correlacionem com o assunto proposto e para explanação do tema foi aplicado um estudo de caso. No estudo de caso, o processo produtivo foi mapeado, foi realizada uma medição e os dados foram analisados, a ferramenta foi implementada e as mudanças no processo foram realizadas. Os resultados obtidos foram analisados e apresentaram uma redução de 56% do número de não conformidades.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, empresas ao redor do mundo vêm passando por mudanças significativas devidas ao aumento da industrialização e globalização. Até a década de 80, no Brasil, raramente era possível encontrar artigos importados nas prateleiras dos estabelecimentos. Camargo (2011), afirma que nos anos 90, o Brasil conheceu uma abertura de mercado significativa, o que gerou um aumento da oferta de produtos e serviços e junto a isso, uma concorrência a qual as empresas nacionais não estavam habituadas.

Com o surgimento de produtos estrangeiros no mercado, a maioria deles com preços inferiores aos nacionais e com qualidade superior, a estrutura da indústria brasileira se sentiu abalada. Segundo Mello (2010) em resumo, só foi possível se manter no mercado as empresas que conseguiram se adequar à nova realidade, que impunha que se produzisse mais e melhor – ou seja, com qualidade e, ao mesmo tempo, com redução de custos, para garantir competitividade.

Mello (2010) determina que, qualidade passou então a ser tão importante para as empresas brasileiras que pretendiam se manter competitivas, tanto quanto era para as empresas norte-americanas desde as primeiras décadas do século 20 e para as japonesas após a Segunda Guerra Mundial. Tendo em vista os aspectos de mudanças do mercado, as organizações começaram a investir na implementação de ferramentas de gestão de qualidade.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo, realizar a implementação da ferramenta BIQ (*Built In Quality*), de modo a explorar sua aplicação em um estudo de caso para reduzir as não conformidades do processo de manufatura e a quantidade de defeitos por máquinas produzida e também, demonstrar que a ferramenta desenvolvida pela corporação da empresa que está sendo estudada pode ser aplicada em qualquer outra manufatureira ou prestadora de serviços.

Para a realização deste trabalho será necessário a conceituação do tema proposto por meio de pesquisas bibliográficas em livros, revistas científicas e artigos que se correlacionem com o assunto e com base nos conceitos demonstrados será desenvolvido

um estudo de caso sobre a aplicação da ferramenta em uma linha de produção.

2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A metodologia utilizada neste trabalho é um estudo conceitual teórico, com base em pesquisas bibliográficas em livros, revistas científicas e artigos que se correlacionem com o assunto proposto.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), pesquisa alguma parte hoje da estaca zero, ou seja, utilizar a conclusão que outros autores chegaram, permite salientar a contribuição da pesquisa realizada e demonstrar contradições.

Para explanação do tema estudado, será aplicado um estudo de caso que segundo YIN (1993), envolve três fases distintas: a escolha do referencial teórico sobre o qual se pretende trabalhar; a condução do estudo de caso, com a coleta e análise de dados; análise dos dados obtidos à luz da teoria selecionada, interpretando os resultados (YIN, 2001).

Então seguindo as fases definidas por YIN, em paralelo a revisão bibliográfica do presente trabalho, será desenvolvido um estudo de caso sobre a redução de não conformidades encontradas em uma linha de produção que contará com coleta e análise de dados através de acompanhamento do processo na empresa estudada.

2.1 MANUFATURA ENXUTA E SUAS PERDAS

O sistema produtivo não deve ser resumido à transformação da matéria prima em produto acabado. Além dos processos de fabricação, as empresas devem realizar a implantação de melhorias contínuas com o intuito de otimizar os processos. Visto que, as organizações que não investem em técnicas para redução de desperdícios e aumento da qualidade dos produtos, dificilmente conseguem se manter no mercado.

Ao afirmar isso, Womack et al (2004), deixa claro que as empresas que acreditam e investem na Produção Enxuta, trabalham por um sistema de produção livre de desperdícios e garantem aumento na produtividade, eficiência e nos lucros a serem obtidos.

Para Kamada (2008), o objetivo de toda operação produtiva é produzir conforme o

planejado, utilizando os recursos com o mínimo de desperdício possível. Se o dimensionamento foi correto, o produto passaria pelos diversos postos de trabalho dentro do *lead time* esperado, preservando assim o fluxo contínuo. No entanto, um problema no início ou durante o processo de produção, geralmente resulta em um produto defeituoso no seu final, com paradas na linha ou alteração de um plano, causando transtornos e perdas.

No processo constante de identificação e eliminação de perdas, Ohno (1997) um dos principais mentores do Sistema Toyota de Produção (Sistema de Produção Enxuta) propõe sete classes de perdas:

- - Perda por superprodução
- - Perda por transporte
- - Perda no processamento em si
- - Perdas por fabricação de produtos defeituosos
- - Perda por movimentação
- - Perda por espera
- - Perda por estoque

2.2 PERDA POR FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS

Segundo Ghinato (1996), a perda por fabricação de produtos defeituosos ocorre quando são gerados produtos que apresentam alguma de suas características fora de uma especificação ou padrão estabelecido e que, por essa razão, não satisfazem os requisitos de aplicação ou uso. Este tipo de perda pode causar impacto negativo tanto ao cliente interno quanto ao cliente externo, além de desencadear outras perdas.

Albertin e Pontes (2016) afirmam que, ferramentas a prova de falhas, inspeções na fonte, ações imediatas, programa de qualidade e controle de processos têm possibilitado a diminuição dessas perdas. A importância da eliminação de perdas por fabricação de produtos defeituosos é consolidada por programas de controle de qualidade total praticado pelas empresas japonesas, como a Toyota, que adotou o Controle de Qualidade Zero Defeitos (CQZD).

2.3 CONTROLE DA QUALIDADE ZERO DEFEITOS

O termo “Zero Defeitos” tornou-se popular em meados de 1960 como um programa de melhorias em uma fabricante de mísseis nos Estados Unidos. O programa buscava ajudar a reduzir os defeitos controláveis pelo trabalhador.

O aperfeiçoamento do termo ocorreu no Japão e foi realizado pelo consultor Philip Crosby. O termo deixou de ser caracterizado apenas como “Zero Defeitos” e passou então a ser chamado de Controle da Qualidade Zero Defeitos. O novo termo se caracterizou também por deixar de ser um programa e se tornar um método racional e científico capaz de eliminar a ocorrência de defeitos por meio da identificação e controle das causas (GHINATO, 1995).

Segundo Pontes e Albertin (2016), o programa CQZD de Crosby ficou muito conhecido e foi instituído ao Sistema Toyota de Produção para garantir a qualidade das peças, com produtos sem defeitos ou produção com “zero defeitos”. Os principais objetivos ao adotar o método são:

Fluxo contínuo de peças conformes;

Menos refugo e retrabalho;

Menor número de reclamações e clientes.

Ghinato (1996) identifica quatro pontos fundamentais para a sustentação do CQZD:

Utilização da inspeção na fonte. Este método de inspeção tem caráter preventivo, capaz de eliminar completamente a ocorrência de defeitos, pois o controle é realizado na origem dos defeitos e não sobre os resultados.

Realização de inspeção em 100% das peças produzidas, ao invés de inspeção por amostragem.

Redução máxima do tempo decorrido entre a detecção do erro e a aplicação da ação corretiva.

Reconhecimento de que os trabalhadores não são infalíveis. Aplicação de dispositivos à prova de falhas como o *Poka-Yoke* para auxiliar na função de controle.

Shingo (1996) entende que para atacar as causas fundamentais dos defeitos é necessário adotar um sistema de inspeção. Neste contexto, há a possibilidade de estabelecer sistemas básicos, dentre eles:

A inspeção por julgamento, que consiste em classificar e separar os produtos defeituosos dos não defeituosos, impedindo que os defeituosos passem para o próximo processo.

A inspeção informativa, em que o processo de inspeção consiste em detectar o defeito e enviar o *feedback* para as pessoas ou processos responsáveis da forma que estes possam tomar medidas para reduzir os defeitos.

E a inspeção na fonte, onde a ideia principal desse método é identificar e manter sob controle as causas geradoras de defeitos. Então, os erros, normalmente humanos, são detectados e corrigidos rapidamente de maneira que as condições para a ocorrência de um defeito sejam completamente eliminadas. A utilização eficaz deste tipo de inspeção origina a capacidade de detectar as causas dos erros e aplicar técnicas para eliminá-las. Com a inspeção na Fonte, deixa-se de se observar o defeito para se observar o erro, ou seja, permite controlar o processo ao invés de controlar o produto.

2.4 BIQ – BUILT IN QUALITY

A ferramenta *Built In Quality* é uma ferramenta voltada para qualidade do processo produtivo e foi desenvolvida pela corporação da empresa estudada.

Segundo Toledo (2007), as atividades do controle da qualidade são associadas a dois

níveis basicamente: atividades corretivas e atividades preventivas. As corretivas referem-se à identificação e correção de problemas de qualidade. As preventivas referem-se à atuação e ao apoio do controle da qualidade no sentido da previsão e adoção de recursos necessários à realização de uma produção conforme.

Atuando de forma preventiva e ao mesmo tempo corretiva e utilizando os conceitos do Controle da Qualidade Zero Defeitos, a ferramenta *Built in Quality* tem como principal objetivo impossibilitar que o defeito avance no fluxo do processo. Desta maneira, em pontos chaves do processo, são adotados portões de qualidade que realizam as inspeções 100% dos produtos, para que seja possível detectar o defeito, identificar a área causadora do mesmo e desenvolver uma ação corretiva, impossibilitando assim que ele passe para a próxima etapa de produção (MAZZEO, 2016).

2.5 FUNCIONALIDADE DA FERRAMENTA

A ferramenta *Built in Quality* atua basicamente através de cinco etapas, sendo elas: (1) parar o defeito; (2) identificar e descrever o defeito; (3) direcionar o defeito para a área causadora; (4) receber o *feedback* da área causadora sobre ações corretivas; (5) implementar ações para correção da causa raiz do defeito. O fluxo desse processo pode ser observado na Fig. 1.

FIGURA 1 – Built in Quality – 5 Etapas.

Fonte: Adaptado da Empresa de Estudo (2017).

Utilizando os conceitos de Shingo (1996) de inspeção na fonte, a primeira etapa do processo consiste em identificar se o produto possui algum defeito e não permitir que o

mesmo avance para a próxima etapa da produção. Para ser possível realizar a identificação do defeito, é necessário implementar portões de qualidade ao longo

da linha ou processo produtivo que funcionarão como pontos de inspeção dos produtos.

O Inmetro (2017) define que inspeção é a “Avaliação da Conformidade pela observação e julgamento, acompanhada, conforme apropriado, por medições, ensaios ou uso de calibres.” É através da inspeção de qualidade realizada no produto que será possível identificar se o mesmo está ou não conforme as especificações.

A segunda etapa do processo é responsável pela identificação, descrição e classificação do defeito. Os defeitos identificados devem ser classificados de maneira padronizada, seguindo as descrições a seguir:

Defeito Novo – é o tipo de defeito identificado durante inspeção no portão de qualidade e que não constava no *check-list*. Este tipo de defeito deve ser avaliado e incluído no *check-list*,

Defeito Perdido – defeito identificado durante a inspeção, mas que deveria ter sido identificado nos portões de qualidade dos processos anteriores por constarem nos check-lists dos mesmos.

Defeito Encontrado – defeito identificado durante a inspeção e que consta no *check-list*.

De modo a assegurar confiabilidade do processo, as inspeções de qualidade devem ser realizadas por um inspetor de qualidade qualificado e treinado para identificar e descrever de maneira clara e objetiva os defeitos.

A terceira etapa consiste em direcionar o defeito para a área causadora. Assim que identificado o defeito e seus sintomas, o inspetor de qualidade também será responsável por identificar previamente qual foi a área causadora e informar a mesma

dando assim início ao processo de correção do problema. As áreas causadoras podem ser internas como logística operacional, montagem, qualidade, ou também externas como fornecedores.

A quarta etapa consiste em a área causadora do problema utilizar ferramentas como espinha de peixe, 5W2H e outras para realizarem a identificação da causa raiz do problema e assim ser possível desenvolver ações corretivas para o mesmo. É de responsabilidade de área causadora fornecer o feedback para a equipe de qualidade no que diz respeito as análises realizadas e a ações corretivas propostas.

A quinta e última etapa diz respeito a implementação de ações para correção da causa raiz do defeito, fazendo com o que o fluxo do processo continue fluindo e garantindo que o mesmo não ocorra novamente no processo produtivo.

3. ESTUDO DE CASO

A empresa objeto de estudo do presente trabalho é uma multinacional manufatureira de geradores de energia elétrica que se encontra localizada na região de Piracicaba no estado de São Paulo e produz grupos geradores desde 2001 no Brasil. O principal objetivo desta é, fornecer produtos de alto potencial e de alta qualidade, visando, assim, satisfazer as expectativas dos clientes.

Para ser possível alcançar esses objetivos, a empresa dispõe de uma grande equipe de profissionais qualificados para gerenciar e aperfeiçoar as práticas de produção e seus sub processos. Apesar disso, como toda a empresa, esta possui problema no controle de qualidade da sua linha de produção, o que resulta em um alto índice de não conformidades.

3.1 O PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo da linha funciona conforme a Fig. 2.

FIGURA 2 – Fluxo do Processo Produtivo.

Fonte: Adaptado da Empresa de Estudo (2017).

A manufatura do produto tem início na célula pré-teste, que é composta pelas estações de montagem 1 a 10. Seguindo o fluxo da linha, o produto passa pela célula de teste, na qual é realizado o teste funcional do produto. Após o teste, o produto passa pela célula pós-teste onde são realizadas as etapas finais de montagem que ocorrem da estação 12 a 15. Assim que finalizado o processo de montagem, o produto passa pelo processo de inspeção de qualidade e é liberado para ser expedido.

O processo detalhado na Figura 3 mostra o fluxo de manufatura do produto na linha de montagem. Em média, são montados 136 produtos por mês. Desses produtos montados, a média de não conformidades (NC) identificadas chega a ser 5 e a média do índice de defeitos por unidade produzida (DPU) do produto chega a 0,303. Os dados podem ser observados na Tabela 1.

TABELA 1: Demonstrativo de Máquinas Inspeccionadas e Não Conformidades Detectadas.

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
Qtd. NC	7	3	4	9	6	4	4
Qtd. Inspeccionada	132	116	203	176	185	86	54

Fonte: Adaptado da empresa de estudo (2017).

Dos dados coletados e analisados, foi possível gerar uma relação de defeitos por

unidade produzida (DPU), que pode ser observado na Fig. 3.

FIGURA 3 – Defeitos por Unidade Produzida.

Fonte: Adaptado da Empresa de Estudo (2017).

Os resultados apresentados demonstram um alto número de não conformidades e suas variações ao longo do processo e por consequência o índice gerado de defeitos por unidade produzida. A ferramenta *Built In Quality* possui o objetivo de reduzir o número de não conformidades do processo produtivo levando ao resultado de zero defeitos. Para ser possível esse resultado, a ferramenta busca inspecionar 100% dos produtos produzidos para identificar todas as não conformidades possíveis e as áreas responsáveis por ocasionar estas não conformidades, para assim ser possível realizar a tratativa definitiva para que as mesmas não ocorram novamente.

3.2 IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA

Utilizando as etapas de implementação da ferramenta apresentadas, foi estabelecido o objetivo de reduzir em 40% o índice de defeitos por unidades produzidas.

Para dar início a implementação da ferramenta, foi necessário incluir na linha de produção portões de qualidade a serem utilizados para a inspeção do produto. A inclusão dos portões alterou o fluxo do processo produtivo, como pode ser observado na Fig. 4.

FIGURA 4 – Fluxo do Processo Produtivo Após Implementação dos Portões de Qualidade.

Fonte: Adaptado da Empresa de Estudo (2017).

Os portões de qualidade incluídos no processo passaram a ser os pontos de inspeção dos produtos. Estes foram posicionados após a montagem da célula pré-teste; na célula de inspeção funcional do

produto, na qual a inspeção passou a ser realizada após o teste do mesmo; e após montagem da célula pós-teste, na qual ocorre a inspeção final do produto antes de ser expedido.

Para as inspeções nos novos portões implementados funcionarem de forma padronizada, foram desenvolvidas folhas de verificação (*check-lists*) para cada portão, incluindo itens estáticos, que são os itens que devem sempre constar nos *check-lists* e os itens dinâmicos, que são os itens que estarão temporariamente nos *check-lists*, devido a uma não conformidade pontual encontrada no processo.

Os *check-lists* passaram a ser atualizados de forma contínua, conforme a classificação de defeitos a serem identificados. Quando um Defeito Novo foi identificado, o mesmo foi incluso no *check-list*, desta maneira, na próxima inspeção realizada no portão, o item pode ser checado.

As não conformidades passaram a ser classificadas em Defeito Novo, Encontrado e

Perdido, o que ajudou a criar um filtro facilitando o processo de tratativa destas não conformidades. Através do processo de tratativa das não conformidades foi possível identificar as causas-raízes, as áreas causadoras e estabelecer planos de ação para correção definitiva destas.

3.3 RESULTADOS

Após a implementação dos portões de qualidade, alterações no fluxo do processo produtivo e no fluxo das inspeções de qualidade, foi realizada uma nova coleta de dados de maneira que fosse possível identificar se houve uma redução no número de não conformidades como estava previsto. O resultado da nova coleta pode ser observado na Tabela 2.

TABELA 2: Demonstrativo de Máquinas Inspeccionadas e Não Conformidades Detectadas Após Implementação da Ferramenta BIQ

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
Defeito Novo	1	2	2	3	1	0	2
Defeito Encontrado	0	3	1	2	0	2	0
Defeito Perdido	0	0	0	0	0	0	0
Qtd. NC	1	5	3	5	2	2	2
Qtd. Inspeccionada	212	213	215	183	172	158	129

Fonte: Adaptado da empresa de estudo (2017).

Dos novos dados coletados, foi possível gerar uma nova relação de defeitos por unidade

produzida (DPU), que pode ser observado na Fig. 5.

Figura 5: Defeitos Por Unidade Produzida.

Fonte: Adaptado da empresa de estudo (2017).

Na análise dos dados coletados e apresentados, observa-se uma melhora nos resultados em relação a redução de defeitos identificados por unidade produzida de

máquinas. Essa redução pode ser observada na Fig. 6, o qual compara o índice de defeitos por unidade produzida (DPU) antes e após a implementação da ferramenta:

FIGURA 6: Comparação de DPU Antes/Depois Implementação do BIQ.

Fonte: Adaptado da empresa de estudo (2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho aplicou a ferramenta *Built in Quality* em uma linha de produção de geradores de energia elétrica. O trabalho tinha como principal objetivo reduzir o índice de Defeitos por Unidade Produzida (DPU). Também foi realizado uma análise crítica do estudo de caso e um relato dos estudos relacionados a ferramenta utilizada.

O objetivo do projeto foi atingido, reduzindo o número de não conformidades de média 5 para 2,7 e o índice de Defeito por Unidade Produzida (DPU) de 0,303 para 0,103. A melhoria do processo resultou em uma

redução de 56% do número de não conformidades e e uma redução de 66% do índice DPU.

Em geral, a principal conclusão do trabalho foi a comprovação que a aplicação de uma simples ferramenta da qualidade, que busca inspecionar 100% dos produtos em diferentes etapas do processo e que utiliza tratativa e correção permanente de não conformidades, pode ser útil para melhorar o processo produtivo, aumentar a qualidade do produto final e evitar que erros passem por todo o processo e cheguem até o cliente acarretando em diversos outros problemas.

REFERÊNCIAS

- [1]. ALBERTIN, Marcos R. PONTES, Heráclito L. J. Gestão de Processos e Técnicas de Produção Enxuta. Curitiba: Editora Intersaberes, 2016.
- [2]. CAMARGO, José Marcio. Abertura da economia nos anos 1990 teve efeito sobre os empregos do Brasil. Folha de São Paulo, São Paulo, 14 nov. 2011.
- [3]. CROSBY, Philip B. Qualidade, falando sério. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.
- [4]. CROSBY, Philip B. Quality is free: the art of making quality certain. New York: New American Library, 1979.
- [5]. GHINATO, Paulo. Sistema Toyota de Produção: Mais do Que Simplesmente Just-in-Time. 1996.
- [6]. INMETRO. Avaliação da Conformidade: Inspeção. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/inspecao.asp>> Acesso em: 07 mai. 2017.

[7]. KAMADA, Sergio. Como Operar um "Andon". Disponível em: <
http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_36.pdf > Acesso: 07 mai. 2017.

[8]. MAZZEO, Joe. Using a Built in Quality Approach. Disponível em:
<http://www.fabtechexpo.com/blog/2016/10/24/using-built-quality-approach> > Acesso: 03 jul. 2017.

[9]. MELLO, Carlos H. Pereira. Gestão da Qualidade. São Paulo: Academia Pearson, 2011.

[10]. OHNO, Taiichi. Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala. Editora Bookman. Porto Alegre, 1997.

[11]. SHINGO, Shigeo. O Sistema Toyota de Produção: do Ponto de Vista da Engenharia de Produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.

[12]. TOLEDO, José C. Qualidade industrial: conceitos, sistemas e estratégias. São Paulo: Atlas, 2007.

[13]. YIN, Robert K. Estudo de caso – planejamento e métodos. (2Ed.). Porto Alegre: Bookman, 2001.

[14]. YIN, Robert K. Applications of case study research. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 1993.

Capítulo 9

RISCOS OCUPACIONAIS INSERIDOS NA ATIVIDADE GARI: UMA ANÁLISE DO SUJEITO COLETIVO

Gerbeson Carlos Batista Dantas

Modesto Cornélio Batista Neto

Sileide de Oliveira Ramos

Jacimara Villar Forbeloni

Maria das Neves Pereira

Rejane Ramos Dantas

Resumo: Este trabalho objetiva avaliar os riscos ocupacionais que os garis de um município da região do seridó, do estado do rio grande do norte, estão acometidos. o estudo consta de uma pesquisa qualitativa-quantitativa, centrada no discurso do sujeito coletivo e na observação direta extensiva e intensiva. para o levantamento dos dados, foi realizadas entrevista e aplicação de formulário com um grupo de 10 trabalhadores em junho de 2016. em seguida, foi realizada a observação das atividades desenvolvidas pelos garis para vislumbrar os riscos ambientais envolvidos no exercício da profissão. constatou-se que os fatores que mais propiciam as doenças ocupacionais são as inobservâncias das normas de segurança, a ausência dos equipamentos de proteção individual e a inadequação do carro de coleta. por fim, apontam-se algumas medidas de resolutividade: realização de treinamento de segurança, utilizar dos EPIs, aumento do número de garis, disponibilização de um caminhão adequado, estatuir o adicional de insalubridade.

Palavras-Chaves: Trabalhadores. Riscos Ambientais. Doenças Ocupacionais. Atividade Gari.

1. INTRODUÇÃO

A produção excessiva de resíduos desenvolve-se como consequência de uma sociedade voltada para o consumo e o desperdício de recursos, que gera um rejeito material e este funciona como estratégia de sobrevivência dos indivíduos denominados catadores de lixo (BURSTYN, 2000). Em consonância com esse perfil, segundo a ABEQ (2001) denota-se que a descartabilidade dos materiais faz parte dos costumes ocidentais, que são responsáveis pela geração de imensas quantidades de resíduos, transformando-os em um dos maiores problemas da sociedade moderna.

Neste contexto o Brasil se insere como potencial poluidor. De acordo com dados apresentados pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2014 houve uma geração de 215.297 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, tendo o Nordeste uma parcela de 55.177 toneladas por dia (22,2%). Cerca 58,4% dos rejeitos produzidos no Brasil seguiram para destinação adequada, enquanto que a porcentagem restante (41,6%) continuou sendo destinadas a aterros controlados ou lixões, fato que ocorreu em 59,8% do total de municípios brasileiros, contabilizando cerca de 29.659.170 toneladas de rejeitos por ano, tiveram destinação inadequada, fato semelhante ao ocorrido no ano anterior (ABRELPE, 2014). Tais dados sugerem que ainda há inúmeras pessoas trabalhando em condições insalubres em atividades ligadas aos lixões, como na atividade de gari de caminhão, sem conhecer os iminentes riscos ocupacionais envolvidos no desempenho de tal atividade que, embora seja uma alternativa de geração de renda, é uma inclusão perversa.

Nessa perspectiva, no Brasil, a Lei Federal 12.305/10 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), buscando, através de princípios, objetivos, instrumentos de prevenção, assim como, edificação dos Planos de Gestão Integrada e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, de modo que haja compartilhamento das responsabilidades e mecanismos econômicos aplicáveis, objetivando reduzir a geração de resíduos, sua destinação apropriada e, sobretudo, garantir condições mínimas de saúde e segurança

para os trabalhadores envolvidos com esta atividade, desde a coleta até sua destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, refere-se à saúde do trabalhador como escopo do saber que almeja compreender a relação do processo de saúde/doença do trabalho, entendendo a saúde e as doenças articuladas ao modo de produção, desenvolvimento da sociedade e nas condições aos quais é desempenhada tal atividade, em um determinado contexto histórico. Parte da concepção de que a forma de inserção dos homens no trabalho contribui factualmente para sua forma de adoecer e morrer (LAURELL; NORIEGA, 1989). Pensando na forma de inserção dos catadores em seu trabalho, torna-se necessário conhecer sob o ponto de vista dos próprios garis, como é sua relação com trabalho e a implicação a sua saúde.

Nesse contexto, o grupo de trabalhadores que está vinculado com a retirada e disposição desses resíduos urbanos, popularmente reconhecido como gari, merecem ser estudada. Segundo Comlurb (2009) o gari é o profissional da limpeza que trabalha exclusivamente com “lixo”, assegurando a limpeza da via pública. Desenvolve serviços que englobam nevalgicamente, durante a sua jornada diária de trabalho, o recolhimento de lixo urbano domiciliar e hospitalar, transferência de lixo de rampas, carregamento e descarregamento de caminhões de lixo urbano, limpeza e coleta das instalações da empresa, coleta de lixo de logradouros públicos, dentre uma gama atividades relacionadas com a manutenção da limpeza urbana.

Este profissional lida com os resíduos sólidos gerados pela população sendo fundamentais para a sociedade, todavia, é pouco valorizado. Além do salário não ser condizente com o esforço que esses profissionais fazem todos os dias, é um trabalho de vertiginoso risco. Os riscos são diversos, tais quais: Agentes químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e acidentes, segundo os estudos conduzidos por Ferreira e Anjos (2001).

Os riscos químicos como gases, névoa, neblina, poeira, substâncias químicas, pilhas e baterias, óleos e graxas, solventes, tintas, remédios. Pesticidas e

herbicidas que normalmente possuem elevada solubilidade em gorduras que, combinada com a solubilidade em meio aquoso, pode acometer seres humanos de intoxicações agudas, uma vez que são neurotóxicos (KUPCHELLA; HYLAND, 1993; IPEA, 2013). Alguns desses resíduos químicos também são classificados com grau elevado de periculosidade e podem trazer malefícios irreparáveis, sobretudo, derivados da contaminação por metais pesados tipo chumbo, cádmio, mercúrio ou outros metais altamente carcinogênicos.

Os riscos físicos ruídos, vibração, calor, frio, umidade e principalmente a poeira, que pode ser responsável por desconforto e perda momentânea da visão, e por problemas respiratórios e pulmonares. A vibração de equipamentos de coleta ou até carro de coleta pode provocar lombalgias e dores no corpo, além de estresse. Os riscos biológicos que podem manifestar-se por meio de doenças patológicas oriundas dos agentes biológicos presentes nos resíduos sólidos que podem transmitir microrganismos patogênicos como lenços de papel, animais transeuntes transmissores de doenças, lixo hospitalar como curativas, agulhas e seringas. Os riscos ergonômicos como levantamento de peso em excesso, correr atrás do caminhão, subir no caminhão; e por fim, os acidentes de tipologia de corte com materiais perfurantes como vidro, facas enferrujadas, pregos, quedas, contusões, atropelamento e esmagamento (BRASIL, 2001; BRASIL, 2002).

Além dos itens supracitados, há outros graves problemas: a inutilização dos Equipamentos de Proteção Individual (BRASIL, 1978a) que potencializam a gravidade dos efeitos laborais do trabalho e a informalidade, uma vez que breca o acesso dos garis a uma série de direitos trabalhistas necessários para garantir-lhes contra eventuais acidentes ou doenças do trabalho que impossibilitem as suas atividades por um determinado período (IPEA, 2013).

Vislumbrando a mitigação desses efeitos a saúde do trabalhador, surgiram políticas e leis tais qual a criação das Normas Regulamentadoras (NR's) e a insalubridade. Em 1988, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) passou a desempenhar o papel de normatizar e

fiscalizar, entre outros, a inspeção e a fiscalização dos ambientes do trabalho em todo o território nacional, em consonância com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), as Normas Regulamentadoras (NRs).

Essas normas são compostas atualmente por 36 NRs, sendo continuamente atualizadas. Para prevenção dos riscos ambientais, a NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (BRASIL, 1978c). As Normas Regulamentadoras tem como escopo de objetivo principal, a preservação da saúde do trabalhador, pela antecipação e o reconhecimento dos riscos. Esta norma estabelece parâmetros mínimos para avaliação das ambientes e diretrizes que classificam os riscos ambientais como agentes físicos, químicos, biológicos, além dos riscos da organização do trabalho (ATLAS, 2004).

Outro marco nesse sentido foi a criação do adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma da lei. (Art 7º, XXIII), da Constituição Federal de 1988, bem como está especificado na Norma Reguladora 15 (NR-15). O artigo 189 da CLT prescreve: Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos (BRASIL, 1978d).

O Limite de Tolerância refere-se à concentração ou intensidade máxima ou mínima, atinente à natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. As atividades em condições insalubres proporcionam ao obreiro o adicional de Insalubridade que incide sobre o salário mínimo vigente, que pode variar de 10% (dez por cento) a 40% (quarenta por cento), dependendo do agente insalubre a qual o empregado está exposto (BRASIL, 1978d).

Ainda concernente aos riscos, o Ministério do Trabalho e Emprego criou, em 2012, a Norma Regulamentadora 35 (NR 35) que estabelece os requisitos básicos, bem como as medidas de proteção para o trabalho realizado em altura, de modo a

garantir a plena execução do trabalho, de forma a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores. Esta Norma Regulamentadora também considera que o trabalho em altura seja cima de 2,00 metros de altura (BRASIL, 2012).

Dessa forma, a segurança do trabalho, adota medidas vislumbrando a proteção, visando à minimização dos acidentes diários, doenças ocupacionais, de modo a resguardar a integridade física e mental do trabalhador. A adoção de medidas e ações preventivas em qualquer grupo profissional é crucial à saúde do trabalhador. No caso dos garis, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) deve ser irrevogável, segundo a Norma Regulamentadora 6 (NR6). A obrigatoriedade de seu uso contempla em maior segurança às atividades que expõem o profissional, sobretudo, aos garis cujos riscos são enormes (BRASIL, 1978a).

Nesse sentido, este trabalho objetiva avaliar os riscos ocupacionais em que garis de uma cidade do interior do Estado do Rio Grande do Norte estão submetidos no exercício de sua profissão.

2.METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com garis de uma empresa terceirizada de coleta de lixo urbano, empresa esta localizada em um município no interior do Estado do Rio Grande do Norte, na região do Seridó, por meio da execução de uma entrevista, previamente planejado. A escolha pela cidade não se deu de maneira aleatória, trata-se de uma cidade que conta com apenas uma empresa que presta este serviço, terceirizado do município em questão e a mesma faz o descarte dos resíduos em um vazadouro a céu aberto, localizado nos arredores do município. A fim de identificar como se dá a realização e em quais condições o trabalho é desenvolvido, foi utilizado uma entrevista com os garis, onde ele é caracterizado como semiestruturada, dispondo de 3 perguntas abertas e 4 fechadas. No total, foram 10 garis contemplados pela pesquisa. As atividades foram executadas em junho de 2016.

Para o desenvolvimento da pesquisa empregada, tomou-se fundamentalmente como base, a documentação direta e os

procedimentos da documentação indireta, intensiva e extensiva (MARCONI; LAKATOS, 2010). No que tange a realização da pesquisa, foi utilizada a técnica qualitativo-quantitativa com a aplicação da estratégia do Discurso do Sujeito Coletivo – DSC (LEFEVRE; LEFEVRE, 2003). Como formação da base desse trabalho, preliminarmente, foram desenvolvidas atividades relacionadas ao levantamento bibliográfico dos relacionados temas.

Concomitantemente, foram elaborados e executados entrevistas semi-estruturados, objetivando obter diagnóstico sobre as concepções dos garis, contemplados pela pesquisa, a respeito das condições atuais de trabalho.

Com as informações provenientes dos entrevistas, foi utilizada a técnica da análise do Discurso do Sujeito Coletivo que tem como ideal expressar o pensamento coletivo do grupo em questão. Ao obter depoimentos em pesquisas empíricas de respostas via questões abertas, é possível expressar uma análise sistemática e global das respostas dos entrevistados, possibilitando realizar operações de padrão e semelhanças entre elas e no término do procedimento, tem-se uma análise mais robusta acerca do objetivo proposto (LEFEVRE; LEFEVRE; 2003).

A predileção pela pesquisa qualitativa deu-se com a necessidade de relatar a realidade que não pode ser quantificado. Segundo Godoy (1995) e Minayo (1996), a pesquisa qualitativa trabalha com significados, motivos, valores, atitudes, correspondentes às relações, processos e fenômenos que não podem ser trabalhados como variável.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. PERFIL DOS CATADORES ENTREVISTADOS

A Empresa em estudo atua no ramo de coleta de resíduos sólidos na cidade em questão há mais de 30 anos. Os garis desempenham suas atividades no período de segunda à sexta. Trabalham das 6h às 16 horas, no perímetro urbano e realiza coleta em sete bairros da cidade, além de três conjuntos habitacionais. A referida empresa possui atualmente 10 garis.

Com a proposição de uma breve descrição do perfil dos garis de caminhão entrevistados, tem-se que em sua totalidade é do gênero masculino (10/10) e possui faixa etária distribuída entre 25 e 55 anos, com média de 41,2 anos. Identificou-se um até os 29 anos (1/10); (4/10) entre 30 e 39; (2/9) entre 40 e 49 anos; e (3/10) acima de 50 anos.

São originários de municípios do próprio Estado do Rio Grande do Norte (10/10). E, no que se refere à escolaridade, (9/10) dos trabalhadores possui ensino fundamental, em sua maior parte, incompleto, e (3/10) são analfabetos. Apenas um tem ensino médio completo (1/10).

3.2. TRABALHO

O trabalho dos garis consiste em recolher os resíduos domiciliares, passando em cada casa da cidade. A divisão dos trabalhos é a seguinte: são divididos em dois carros de coleta, onde grupos de cinco trabalhadores são alocados nessas tarefas, sendo um motorista para cada carro de coleta, dois garis no topo do carro coletor e 2 a pé, seguindo o ritmo estabelecido pelo caminhão e os outros 5 garis são divididos para revezar a responsabilidade em outro carro de coleta.

Os garis que devem se encontrar dispostos em cada faixa da rua, jogando os depósitos de resíduos de cada casa para o gari do topo do carro e o mesmo devolve para o gari do chão. Essa disposição do trabalho ocorre com todos envolvidos naquele momento do trabalho.

Os turnos são compreendidos no período das 6h às 16h, com horário de almoço das 12h às 14h, portanto, 8h de trabalho, de segunda a sexta, de modo que cada bairro tenha dois dias de coleta.

3.3. DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO

A entrevista foi realizada durante o dia de execução de suas atividades de coleta de resíduos sólidos pelos atuais trabalhadores da empresa totalizando 10 garis (100%), com o objetivo avaliar os riscos ocupacionais em que garis estão acometidos no exercício de sua profissão do município em questão. As respostas fomentaram a construção dos discursos com trechos selecionados dos relatos de cada entrevistado, isto é, dos fragmentos principais das respostas individuais de cada gari.

O Discurso do Sujeito Coletivo realizado encontra-se apresentado em itálico a fim de possibilitar um destaque em relação ao restante do texto. Para cada uma das respostas, encontra-se indicada entre parênteses a quantidade de respondentes que apresentaram a mesma Ideia Central (IC) em sua resposta (N1) e o número total de respondentes (N), conforme indicado no (Quadro 1) por Lefevre e Lefevre (2003)

Os discursos do sujeito coletivo, formados para as 3 perguntas, foram divididos em 5 ideias centrais (IC) e estão apresentados no Quadro 1. A análise dos discursos está apresentada na sequência.

QUADRO 1 - Fragmentos das ideias centrais

PERGUNTA	IDEIA CENTRAL – (N1/N)
A) Você usa Equipamentos de Proteção Individual?	Não sabemos o que é isso (8/10) Usamos apenas luvas de borracha (2/10)
B) Quais os riscos que vocês correm trabalhando com lixo?	Os animais presentes no lixão, como escorpião, cobra e ratos (6/10) Sofremos com o calor, cheiro forte e cansaço (4/10)
C) Vocês têm medo por trabalhar em altura?	Temos, pois pulamos do carro e tem os tambores de lixo (10/10)
Nota: N1: número de entrevistados que apresentaram a Ideia Central; N: número total de entrevistados.	

A Você usa Equipamentos de Proteção Individual?

Quando questionados sobre o uso de equipamentos de proteção individual, (8/10) dos garis responderam: “Não sabemos o que é isso” e (2/10) “Usamos apenas luvas de borracha”. Esse fato é extremamente preocupante, uma vez que a não utilização de equipamentos de segurança pode acarretar doenças ocupacionais. Nesse sentido, a Norma Regulamentadora 6 (NR 6) estabelece parâmetros necessários e suficientes para que os trabalhadores possuam proteção aos riscos ocupacionais envolvidos e garante a obrigatoriedade dos empregadores em fornecer os EPI's em bom estado e devidamente registrado no Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho – DNSHT. De acordo com a NR aquele empregador que não disponibilizar os EPI's estará incorrendo em falta, uma vez que, de acordo com a Portaria nº 319, a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento (BRASIL, 1978a).

Quanto ao uso de equipamentos de proteção individual, verificou-se o uso em alguns catadores (2/10), cuja resposta para esta pergunta foi predominantemente: usamos apenas luvas de borracha. A luva foi o EPI mais destacado, porém mesmo com o uso desse equipamento, ainda aconteciam cortes e perfurações, sobretudo, com vidro e agulha. Estes itens apresentam abruptas implicações nocivas à saúde tanto o risco de corte com perfuro cortantes, como a utilização das luvas de borracha que esta empresa fornece para os trabalhadores, uma vez foi observado a formação de fungos nas unhas dos mesmos e não é apropriada para trabalhos como perfurocortantes.

Além das luvas e botas inadequadas, os trabalhadores não usam outros tipos de proteção como: protetor auricular, protetor solar ou máscaras. A exposição ao ruído do carro pode causar perda gradativa da audição (perda auditiva induzida por ruído – PAIR) e a não utilização do protetor pode causar insolação e, em casos graves, câncer de pele. A empresa não exige o uso de máscaras, aumentando o risco de

contaminação por inalação (BRASIL, 1978b).

Diante de tais problemas, foi relatado pelos entrevistados que houve casos de afastamento devido a infecções, indisposição, fortes dores de cabeça, fungos nas unhas, houve quedas de pressão, taquicardia, todos esses problemas poderiam ter sido evitados, em grande parte, com a utilização de EPI.

Tais relatos são preocupantes, pois podem causar em longo prazo, impactos fatais. Segundo a Agenda 21, aproximadamente 5,2 milhões de pessoas morrem por ano de doenças relacionadas com o lixo. Dentre esse total, pelo menos 4 milhões são crianças (BRASIL, 1995).

B Quais os riscos que vocês correm trabalhando com lixo?

Nesta indagação, (6/10) dos entrevistados afirmaram que os principais riscos são com os animais como escorpião, cobras e ratos. Nesse sentido, a Norma Regulamentadora 15 define como central o pagamento de insalubridade para os trabalhadores, bem como delimita o nível tolerável de exposição ao risco. O anexo XIV da NR-15, define a exposição ao lixo e a animais peçonhentos como um risco oriundos de agentes biológicos. A própria NR determina que em casos haja limites intoleráveis o trabalhador não está apto a realizar o serviço de maneira segura. Ainda referente a esta pergunta, (4/10) afirmaram: “Sofremos com o calor, cheiro forte e cansaço”. Nesse aspecto, a NR 15 determina inúmeras medidas de mitigação dos efeitos condicionando limites de tolerância ao calor conforme com o nível de desgaste da natureza da atividade e garante o pagamento de insalubridade que varia entre 10% a 40% do vencimento básico do trabalhador e, quando referente ao caso dos trabalhadores diretamente ligados ao lixo, este adicional é máximo (BRASIL, 1978d).

Além dos riscos supracitados, os trabalhadores estão expostos há outros riscos como agentes químicos, físicos como ruídos intermitentes ou de impacto e ainda riscos ergonômicos uma vez que foi observado na postura, atividades

repetitivas que podem causar acidentes. Para o empregador, é importante cuidar dos trabalhadores para que haja redução dos custos com multas e, sobretudo, com a reparação dos danos causados ao trabalhador. A principal medida para edificação de uma política interna de prevenção de acidentes, passa pela criação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), associado ao Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), uma vez que o primeiro atua no sentido da segurança do trabalhador, enquanto o segundo atua na questão da saúde do trabalhador e quando somados, são cruciais para manutenção da integridade física e mental dos trabalhadores de uma organização (BRASIL, 1978b; BRASIL, 1978c).

Nessa questão, os trabalhadores informaram que houve acidentes de trabalho, onde foram acometidos por picada de escorpião e houve uma suspeita de leptospirose, em função da presença de ratos.

C Vocês têm medo por trabalhar em altura?

Nesta resposta, os trabalhadores entrevistados afirmaram, de maneira unânime, que temem pela saúde devido aos riscos envolvidos na subida e descida do carro coletor, bem como dos tambores de lixo que são arremessados dos garis que se encontram no alto do carro, para aqueles que estão no chão. Assim sendo, há inúmeros problemas de segurança no trabalho correlacionados com a altura, cuja atividade está sendo desempenhada, a NR35 estabelece parâmetros mínimos de segurança e delimita o campo de atuação desta norma, tanto no que tange o funcionário, quanto concernente ao empregador.

A norma determina que o trabalho em altura sob jurisdição desta NR é de 2 metros de altura e, nesse estudo, observamos que o carro de coleta de lixo possui 2,15 metros de altura, logo, devem ser ofertadas medidas protetivas ao empregado como logística de atuação, botas adequadas de amortecimento de impacto, condicionamento físico e psicológico dos empregados. Para garantir compromisso com a seguridade dos trabalhadores, os empregadores devem

implementar medidas preventivas como a Análise de Risco que consiste no apontamento dos principais riscos potenciais envolvidos na atividade laboral, como também emitir a Permissão de Trabalho contendo os principais riscos envolvidos e as medidas para mitigá-los e também avaliar o trabalhador com suas devidas autorizações (BRASIL, 2012).

Os trabalhadores desta empresa, não devidamente informados acerca dos riscos envolvidos com a realização de suas obrigações conforme previsto na NR e elencados acima causam potenciais riscos laborais aos trabalhadores. Durante a entrevista, os garis informaram que já houve casos, dentre todos os trabalhadores, de balde de lixo cair nos pés ou na cabeça dos mesmos, causando dor de cabeça forte e até fratura nos dedos dos pés, impossibilitando-os de andar. Também informaram que o carro de coleta não possui escoras para subida e descida, o que pode causar acidentes graves.

Outros agravantes laborais foram observados: movimentos repetitivos, cansaço físico e mental que ocasionaram em estresse, diminuindo, assim, a produção do trabalhador e o déficit de atenção do mesmo, podendo ocasionar doenças crônicas e acidentes de trabalho. Esses agravantes foram cruciais para os acontecimentos de acidentes relacionados com a altura. Segundo um dos entrevistados, em um dos casos, um balde de lixo caiu do alto do carro nos pés de um trabalhador, impossibilitando o mesmo de trabalhar por três dias.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa, pode-se identificar e constatar que as condições laborais no desenvolvimento das atividades pelos garis são extremamente preocupantes. Observaram-se inúmeros riscos ambientais: acidentes com materiais perfurocortantes, resultantes de armazenados em locais e recipientes incorretos; o contato com o odor e contato direto com os resíduos; a exposição aos ruídos constantes do caminhão com os resíduos e aos ruídos do trânsito; a exposição ao sol, chuva, poeira e poluição do ar; os riscos ergonômicos também foram observados, devido à má postura na

coleta do lixo, jornadas longas de trabalho sem tempo para descanso, o movimento de subir e descer do caminhão e ficar sobre uma pilha de lixo, horas de caminhada e corrida, já que a maior parte do percurso é realizada a pé; também foram observadas fraturas, quedas, atropelamento, esmagamento pelo caminhão.

Aliados aos riscos observados pelos garis encontraram-se diversas irregularidades, as quais aumentam vertiginosamente os riscos a que os trabalhadores estão expostos é, sobretudo, potencializada pela inutilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), a falta de atenção no trabalho e inobservância com as normas para trabalho em altura.

Diante das dificuldades no que tange à problemática do lixo e dos indivíduos que sobrevivem dele, é notória a necessidade de uma tomada de decisões urgentes, envolvendo desde medidas preventivas, a realização de treinamentos cíclicos e contínuos com os coletores de lixo, bem como orientá-los sobre a importância do uso dos EPI's para sua saúde e segurança, formação com população, a fim de sensibilizá-la sobre o armazenando de seus resíduos sólidos corretamente, assim como é fundamental que o poder público municipal faça a sua parte, fiscalizando e normatizando as ações da empresa terceirizada, de modo a fazê-la cumprir com as Normas Regulamentadoras.

REFERÊNCIAS

- [1]. ABEQ, Associação Brasileira de Engenharia Química. Lixão afeta meio ambiente em todo o estado de Alagoas, 2001. Disponível em: < <http://www.abeq.org.br> > Acesso em: novembro 2016.
- [2]. ABRELPE - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*, 2015. Disponível em:< <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf> >. Acesso: 27 junho 2016.
- [3]. ANJOS, L.A; FERREIRA, J.A. A avaliação da carga fisiológica de trabalho na legislação brasileira deve ser revista! O caso da coleta de lixo domiciliar do Rio de Janeiro. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2000, v.16, n.3, p. 785-790.
- [4]. ATLAS. Manuais de legislação. Segurança e medicina do trabalho. 55. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- [5]. BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010.
- [6]. _____. Câmara dos Deputados. Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21. Brasília: 1995, p. 355.
- [7]. _____. Ministério da Saúde. *Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.
- [8]. _____. Ministério da Saúde. *Saúde do Trabalhador*. Cadernos de Atenção Básica, n. 5. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
- [9]. _____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 6 – *Equipamento de Proteção Individual- EPI*. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978a.
- [10]. _____. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 7 – *Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional*. Brasília, 1978b.
- [11]. _____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 9 - *Programa de Prevenção de Riscos Ambientais*. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978c.
- [12]. _____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 - *Atividades e Operações Insalubres*. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978d.
- [13]. _____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 35 – *Trabalho em Altura*. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2012.
- [14]. BURSZTYN, M. Da pobreza à miséria, da miséria à exclusão: o caso das populações de rua. In: BURSZTYN, M. (org.). *No meio da rua: nômades, excluídos e viradores*. Rio de Janeiro: Garamond, 2000. p. 27-55.
- [15]. COMLURB. *Guia de Serviços e Informações*. 2009. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/comlurb/listacontudo#resultado>>. Acesso em novembro 2016.
- [16]. GODOY, AS. Pesquisa qualitativa – tipos fundamentais. *Revista de Administração*

de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20–29, 1995.

[17]. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA TECNOLÓGICA. *Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável*. BRASIL. Brasília: IPEA, 2013.

[18]. KUPCHELLA, C D; HYLAND, MC. *Environmental Science - Living Within the System of Nature*. London: Prentice-Hall International. 1993.

[19]. LAURELL, AC.; NORIEGA, M. *Para o estudo da saúde na sua relação com o processo de trabalho*. In: *Processo de*

produção e saúde. Trabalho e desgaste operário. São Paulo: Hucitec, 1989.

[20]. LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. *O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa*. Caxias do Sul: Educs, v.10, n.20, p.517, 2003.

[21]. MARCONI, M.A; LAKATOS, E.M. *Fundamentos da metodologia científica*. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297p..

[22]. MINAYO, M.C.S. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 1996.

Capítulo 10

PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO EM UMA EMPRESA DE REPARO E MANUTENÇÃO NAVAL

Joao Carlos Tatagiba Borba

Denise Cristina de Oliveira Nascimento

Ailton da Silva Ferreira

Resumo: O presente artigo tem por objetivo, através de um estudo de caso, propor a utilização do planejamento estratégico para uma empresa de reparo e manutenção naval. Além disso, foi realizada uma pesquisa descritiva qualitativa na empresa estudada que visa apresentar a relevância, o conceito e as etapas de elaboração do planejamento estratégico apresentando as diretrizes organizacionais enfatizando a necessidade de se ter em um âmbito organizacional uma gestão pautada no planejamento estratégico. A pesquisa se fez relevante diante a recessão econômica que se encontra os setores de manutenção naval e o petrolífero na cidade de Macaé – RJ, auxiliando a empresa estudada a enfrentar os problemas corriqueiros. Em um cenário econômico altamente competitivo, com mudanças constantes no mundo dos negócios; fruto da globalização se fez necessário que as empresas ficassem mais preparadas para o mercado de atuação. Com base nisso, a partir dos resultados foi possível observar que o planejamento estratégico tem se tornado ferramenta primordial como diferencial competitivo em um cenário de extrema concorrência. Ademais, foi possível também propor à organização estudada o diagnóstico estratégico deixando claro que o sucesso consiste na execução planejada da aplicação dos métodos e na importância de uma ferramenta de avaliação de desempenho na busca incessante pela sobrevivência.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Hitt et al. (2011), o cenário econômico é altamente competitivo no séc. XXI, onde mudanças em várias indústrias no mundo são rotineiras e estão ocorrendo no sentido da globalização. Essas mudanças têm levado as empresas a buscarem se renovar a todo instante desenvolvendo capital humano, aperfeiçoando tecnologias, desenvolvendo novos recursos.

Com a atual conjuntura econômica brasileira em recessão, principalmente o setor naval e a indústria do petróleo, as organizações carecem adotar medidas que mesmo perante uma estagnação financeira proporcionem uma maior eficácia na qualidade e na produtividade de suas operações assegurando de fato suas longevidades e uma maior lucratividade.

Na cidade de Macaé, município localizado no estado do Rio de Janeiro, esse cenário não poderia ser diferente. A cidade é completamente dependente dos serviços de produção e exploração de petróleo que tem como o setor naval e o petrolífero grandes responsáveis por gerar suas receitas. O reflexo desta estagnação econômica tem levado as empresas instaladas na cidade a realizarem demissões, cortar gastos e até mesmo mudarem de localidade, gerando um elevado número de desempregados e uma menor arrecadação municipal.

Perante isso, o Planejamento Estratégico tem se tornado ferramenta primordial dentro das empresas pois é o alicerce de uma organização, seja ela: pequena, média ou grande. Segundo Oliveira (2007), o planejamento estratégico pode ser apresentado como um processo em que leva em consideração informações e dados anteriormente vistos pela organização, que são trabalhados para atingir uma nova situação – situação almejada – de uma maneira mais efetiva com uma melhor distribuição de recursos pela própria organização.

Neste contexto, este artigo visa realizar um estudo de caso, propondo um novo diagnóstico estratégico através das etapas de elaboração de um planejamento estratégico, que contemple: visão, negócio, missão, valores, objetivos, estratégias, pontos fortes e fracos em uma organização que atua no setor de prestação de serviços; fornecendo atividades laborais de inspeção, reparo,

manutenção e construção naval em apoio ao setor petrolífero na cidade de Macaé. Para a proposta de uma nova diretriz organizacional é primordial o conhecimento de forma ampla sobre gestão estratégica para nortear o caminho a seguir rumo aos objetivos organizacionais.

Além de, apresentar a necessidade e a importância de se ter em um âmbito empresarial uma gestão estratégica que preze pelo planejamento como diferencial competitivo em uma empresa de reparo e manutenção naval. Aspirando assim, receitas mais consistentes para o seu desenvolvimento mantendo-se operante mesmo em situações de crise.

2. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Segundo Chiavenato (2003) nos campos de batalha as constantes lutas e combates ao longo dos séculos fizeram com que os militares comesçassem a pensar antes de agir. A partir disso, surgiram as manobras estratégicas militares que passaram a conduzir as guerras com o intuito de prever os movimentos dos adversários e antecipá-los para que este artifício fosse usado como vantagem competitiva e levasse a vitória.

É fato sabido que essas estratégias influenciam as práticas gerenciais no mundo inteiro nos tempos de hoje. De acordo com Sun Tzu (2008), essa analogia que se faz entre o mundo empresarial e o campo de batalha não é nova, ainda mais que quando o assunto é relacionado às aplicações estratégicas militares às práticas de negócios.

Portanto, segundo Barney e Hesterly (2007) para uma empresa crescer, sobreviver e prosperar dentro de um mercado de acirrada concorrência a escolha e a implementação de uma boa estratégia são fundamentais. Dentro de uma atividade laboral, todos os departamentos e funções agindo de forma conjunta levam o sistema burocrático empresarial para o funcionamento. Porém, para que esse sistema funcione de forma harmônica existem algumas ferramentas que auxiliam e acompanham o desenvolvimento organizacional.

Nesta conjuntura segundo Montana e Charnov (2009) nos tempos atuais, paga-se um preço muito alto, recorrente de um velho método improvisado de tomar decisões. Por consequência, uma destas ferramentas que

apoiam as empresas é o planejamento estratégico, que se tornou peça chave no quebra-cabeça das organizações, sendo fundamental para o acompanhamento e o desenvolvimento das coporações em busca de suas metas e objetivos.

Para Kotler (2000), o planejamento estratégico é um processo gerencial que deve ser desenvolvido devidamente ajustado com os objetivos, com as habilidades e com os recursos de uma organização mediante um nicho mercadológico em constantes mudanças. É fundamental que o planejamento seja de todos.

Em consonância a essa assertiva Hartmann (2005, p.22) diz que “toda a equipe interna pode e deve participar da operacionalização a partir de um determinado momento. Isso faz com que seu Gerenciamento se torne prorpriedade de toda a sua equipe não de algumas pessoas.”

Segundo Chiavenato (1993) o planejamento é um processo que se inicia com a elaboração dos objetivos e define os planos futuros que devem ser almeçados como demonstrados na figura 1.

FIGURA 1 – As premissas do planejamento.

Fonte: Adaptado de Chiavenato (1993, p. 252).

2.1 TIPOS DE PLANEJAMENTO

Segundo Oliveira (2011) pode-se classificar o planejamento em três níveis de hierarquia:

estratégico, tático e operacional. Neste sentido cada nível apresentado possui níveis de decisão em correspondência. Conforme apresentado na figura 2.

FIGURA 2 – Níveis de decisão e tipos de planejamento.

Fonte: Adaptado de Oliveira (2011, p.15).

Relacionam-se os níveis da organização com os níveis de informação compatível com cada

tipo de planejamento. Quanto maior o nível da pirâmide, maior é a quantidade de informação necessária para se tomar decisões.

À medida que se aproxima do nível estratégico da organização maior são as decisões complexas e não estruturadas que os gestores têm de enfrentar, que estão associadas a situações novas, incertas e inesperadas. (LOBATO et al.,2009).

Rezende & Abreu (2003, p. 130) abordam o tema na seguinte passagem: “o tipo de decisão que é tomada em cada nível requer um grau diferente de agregação da informação, e os diferentes níveis de decisão requerem diferentes informações.” A fim de exemplificar essa passagem, observa-se a figura 3.

FIGURA 3 – Compatibilidade de informação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

2.2 ETAPAS DE ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO

Segundo Ramalho et al. (2016, apud BARBOSA e BONDRANI, 2005) o planejamento estratégico permite auxiliar a alta administração na tomada de decisão reduzindo ações equivocadas.

Mas, de acordo com Storch et al. (2013) muitas organizações não possuem certezas sobre suas decisões, muitas não possuem certeza como relacionar a sua forma atual de organização a uma gestão eficiente e eficaz em seus processos.

Para Gonçalves et al. (2001), a ausência de estabilidade e previsibilidade são fatores que demonstram os pontos fracos dos métodos gerenciais que as organizações estão acostumadas a utilizar. O fato de estarem em um ambiente com constantes mudanças, também contribui para que os pontos a melhorar das empresas fiquem visíveis.

Porém, para que se efetive de fato um bom planejamento estratégico organizacional, se faz necessário que algumas etapas sejam cumpridas. Para Andrade (2012), as etapas do planejamento estratégico são: definir o negócio, definir a visão estratégica da empresa, definir os valores e crenças da organização além de ser feita tanto uma análise interna quanto externa do ambiente ao qual a organização está inserida.

Para Barney e Hesterly (2007, p.5), “o processo de administração estratégica começa quando uma empresa define sua missão”. Assim, a relevância para que cada etapa seja executada de forma detalhada ganha força e incentivo para a construção de um planejamento estratégico sólido e eficaz.

Mendonça (2003), apresenta um modelo básico a ser seguido para a construção e formulação de um planejamento estratégico bem alinhado com as diretrizes das organizações. Conforme figura 4.

FIGURA 4 – Etapas do planejamento estratégico.

Fonte: Adaptado de Mendonça (2003, p.9).

Embora seja uma prática conhecida, muitas empresas não possuem o conhecimento necessário para a realização do planejamento estratégico, sendo assim, como não existe um padrão a ser seguido, ou um consenso via de regra, segue-se o modelo apresentado na figura 4, como base para se entender os processos de elaboração do planejamento estratégico.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva qualitativa que foi elaborada para propor um novo diagnóstico estratégico: visão, negócio, missão, valores, objetivos e estratégias. Além de, propor a análise ambiental, considerando pontos fortes e fracos dentro da organização, ameaças e oportunidades presentes no mercado ao qual a empresa está inserida.

O estudo de caso aplicado à empresa em questão foi embasado de acordo com as etapas de elaboração do planejamento estratégico, apresentadas no referencial teórico através da figura 4 adaptada de Mendonça (2003). A fim de proporcionar um melhor caminho para se alcançar os objetivos organizacionais diante a crise econômica.

Com a facilidade de acesso aos dados organizacionais, a coleta de dados foi

pautada em entrevistas com base em um questionário. O questionário foi composto por vinte perguntas discursivas pautadas nas diretrizes organizacionais e devido ao atual porte da empresa, foi destinado a interrogar apenas os sócios e os gestores responsáveis pelas áreas de planejamento dentro da organização.

Os entrevistados foram escolhidos de acordo com o grau de interação entre o assunto abordado nesta pesquisa e os cargos de influência na tomada de decisão ao qual exercem dentro da empresa estudada.

Além das entrevistas realizadas com os gerentes e com os sócios da organização, diversos documentos formais foram analisados como: procedimentos internos, formulários departamentais, relatórios e o SGI (sistema de gestão integrado) da organização com o intuito de verificar a atual situação da empresa.

A partir de um consentimento prévio sobre a entrevista, a análise dos dados do estudo de caso consiste apenas na transcrição do questionário apresentado. Com isso, foi possível elaborar e propor uma nova diretriz estratégica sob a ótica dos gestores com as informações obtidas nas entrevistas.

4. RESULTADO - ESTUDO DE CASO

A pesquisa foi realizada em uma empresa atuante do setor de manutenção naval, que fornece serviços para a indústria Naval e do Petróleo. Considerada de pequeno a médio porte, a empresa está localizada na cidade de Macaé, no estado do Rio de Janeiro. Para preservar a identidade da empresa, durante

este estudo a mesma será chamada de Grupo ABC.

A organização tem hoje 258 colaboradores, sendo 88 trabalhando em regime *onshore* (funcionários da base e filiais) e 170 trabalhando em regime *offshore*. A figura 5 apresenta o organograma estrutural da organização, nele são apresentados todos os departamentos.

FIGURA 5 – Organograma do Grupo ABC.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

4.1 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

Tendo em vista o que foi apresentado na revisão de literatura e depois com base nos dados obtidos através da pesquisa realizada,

foi possível propor as novas diretrizes da organização. O modelo estratégico proposto tem vigência até 2021, serão válidos para os próximos cinco anos, conforme a figura 6.

FIGURA 6 – Etapas do estudo de caso.

Fonte: Adaptado de Teixeira (2015, p.46).

4.1.1 VISÃO

A visão organizacional nada mais é que uma situação no futuro que a empresa pretende realizar e alcançar. Geralmente são abrangentes e desafiadoras motivando a todos os envolvidos. (ANDRADE, 2012). Sendo assim, a visão proposta à organização estudada consiste em:

“Ser referencia a nível nacional como uma empresa de reparo e manutenção naval nos próximos 5 anos.”

4.1.2 NEGÓCIO

Na diretriz “negócio” deve-se deixar claro qual é a finalidade do ramo de trabalho. Portanto, ficou definido que o negócio do Grupo ABC tem como principal objetivo:

“Servir a demanda de clientes no mercado da indústria de energia, com foco na produção de petróleo e seus derivados no que tange a prestação de serviços de reparos e manutenção naval, proporcionando aos nossos clientes a manutenção de seus ativos.”

4.1.3 MISSÃO

A missão é o objetivo fundamental de uma organização, portanto deve ser feita com total clareza, pois traduz a finalidade das empresas. Significa o que a organização se propõe, apresentando para a sociedade o motivo real pelo qual a organização existe e o seu sucesso vai depender da maneira em que ela foi formulada. (BARNEY; HESTERLY, 2007).

Com isso, a proposta da missão organizacional da empresa estudada se deu da seguinte forma: “Operar de forma segura na execução de serviços de reparo e manutenção naval para unidades *onshore* e *offshore* sendo referência para solução na integridade de ativos para indústria de energia contribuindo para o desenvolvimento tecnológico de forma nacional”.

4.1.4 VALORES

Foram pontuadas as convicções da organização, de forma simples e resumida que atenda ao que a empresa acredita ser o norte de suas crenças nas atividades operacionais:

- Respeito
- Ética
- Sustentabilidade
- Sinergia
- Entusiasmo

O **Respeito** consiste no tratamento cortês e gentil com todos os clientes sem distinção e valorizando o capital humano. A **Ética** consiste na visão ética e cidadã nas transparências nas relações comerciais, visando sempre o bem comum tanto do cliente quanto do colaborador, agindo sempre com honestidade, seguindo a moral e os bons costumes.

O valor da **Sustentabilidade** nada mais é que a empresa se desenvolver economicamente sem agredir ao meio ambiente através da coleta e destino dos resíduos gerados. O Grupo ABC acredita que valor **Sinergia** é considerado fundamental atributo para a cultura de valores. O espírito de equipe permite que a empresa possa ir além do que já vem executando. O valor **Entusiasmo** não deve ser aplicado somente ao quadro efetivo, deve ser posto em prática em todas as atividades da empresa, entusiasmo no negócio, só assim será possível em qualquer momento enfrentar dificuldades que serão apresentadas.

4.1.5 MATRIZ SWOT - ANÁLISE AMBIENTAL

Depois de executado as novas definições das diretrizes da organização (visão, negócio, missão e valores) através do estudo de caso foi possível identificar fatores preponderantes em relação à análise interna e externa da empresa estudada.

Na análise *SWOT* fica claro os pontos fortes e os pontos a melhorar da organização, bem como quais são as oportunidades e ameaças que o mercado de atuação pode oferecer. Portanto, a entidade deve ter a capacidade de perceber que os pontos fortes e fracos por serem inerentes a elas são totalmente controláveis, já a ameaça e as oportunidades são fatores externos que não podem ser controlados.

Além disso, ter a capacidade de tirar o melhor proveito das oportunidades e conseguir reduzir ao máximo as suas fraquezas permitirá a empresa grande desempenho em seu mercado de atuação. É aconselhável que

se avalie constantemente as forças e fraquezas e também as oportunidades e ameaças levando em consideração as constantes mudanças que as organizações estão sujeitas assim como o seu constante desenvolvimento.

A execução da análise *SWOT* possibilita posteriormente traçar os objetivos para ter

uma ideia bem nítida das estratégias que serão utilizadas para a organização estudada conseguir atingir seus objetivos organizacionais, visando a sua manutenção e lucratividade, conforme o Quadro 1, ilustrada abaixo.

QUADRO 1 – Análise *SWOT* do Grupo ABC.

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> - Alta qualidade do serviço prestado talento e competência dos profissionais, diferencial na execução dos serviços prestados; - Custos operacionais baixos; - Incentivos à fidelização dos clientes, diferencial no atendimento; - Vasta gama dos serviços prestados; - Preços dos serviços competitivos; - Proposta de possibilitar o cliente montar o serviço desejado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa nova no mercado de atuação. Ainda com pouca credibilidade no mercado; - Falta de procedimentos internos; - Poucos contratos fixos; - Falta de planejamento estratégico; - Alta rotatividade de colaboradores; - Pouca oferta e demanda de produtos; - Falta de controle de estoque em relação aos materiais da operação.
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> - Apesar da crise a cidade possui grande número de empresas que necessitam dos serviços do Grupo ABC; - Possível melhora na economia; - A não obrigatoriedade da Petrobras na exploração do pré-sal possibilitaria a entrada de novos clientes no mercado; - Chance de parceria com fornecedores e principalmente clientes na obtenção de contratos fixos e duradouros; - Investimentos em <i>softwares</i> para a melhoria dos processos organizacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concorrência consolidada e acirrada; - Resistência do cliente; - Aumento da inflação e do desemprego; - Economia nacional e global do petróleo em queda; - Crise econômica na cidade de Macaé; - Dificuldade na obtenção de créditos; - Burocratização dos clientes no processo de cadastro dos colaboradores do Grupo ABC dificultando o acesso ao trabalho.

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

4.1.6 OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS

Seguindo o modelo dos processos de elaboração do planejamento estratégico após a realização da análise *SWOT*. A próxima etapa é definir os objetivos e suas estratégias.

Os objetivos estratégicos pautados para a elaboração desta proposta foram baseados nos aspectos quantitativos e qualitativos da empresa estudada tanto de maneira interna quanto de maneira externa. Os objetivos devem ser claros e coerentes, para que

possam ser atingidos dentro de certo espaço de tempo a caminho da visão organizacional.

Juntamente com os objetivos estratégicos formula-se a estratégia que tem a intenção de proporcionar o caminho ao qual a empresa deve percorrer para atingir seus objetivos. Cabe nesta etapa, aos gestores a capacidade de traçar ações que assegurem o sucesso da organização.

É de grande valia que todo o quadro efetivo seja educado com relação às estratégias, só

assim os resultados almejados poderão ser atingidos. Sendo assim, no Quadro 2, foi possível ilustrar os objetivos detectados e

suas estratégias traçadas para um melhor aprimoramento da gestão com base nos resultados apresentados na análise *SWOT*.

QUADRO 2 – Objetivos e estratégias do Grupo ABC.

Objetivos Organizacionais	Estratégias
Aumentar as receitas a partir de contratos de longa duração nos próximos 5 anos em 20%	Promover artifícios contratuais junto aos clientes para que se permita que a organização possa atuar em contratos duradouros adquirindo uma maior lucratividade
Aumentar a participação no mercado em 30% nos próximos 5 anos	Investir em novos clientes em novas regiões
Aprimorar o processo de fidelização do cliente melhorando na qualidade do atendimento	Treinamento a todos os colaboradores de orientação e atendimento ao cliente, realizar promoções aos clientes, programas de fidelização
Aumentar a carteira de clientes em pelo menos mais 30% nos próximos 5 anos	Investir em propaganda, publicidade atuando em clientes que ainda não conhecem o trabalho do grupo ABC, promover mais divulgações em feiras, visitar clientes em outras cidades
Mapear os processos internos, procedimentar os departamentos	Elaborar manuais, fluxogramas e procedimentos para formalizar as etapas dos processos internos nos departamentos
Garantir a eficiência do setor comercial melhorando a imagem da organização perante o mercado	Elaborar estratégias de venda e de divulgação do nome da empresa com apoio do marketing apresentando os portfólios de serviços
Aumentar os investimentos na área de treinamento reforçando ao quadro de efetivo a missão de executar as atividades com segurança	Capacitar ainda mais os colaboradores que executam os trabalhos a bordo sobre os perigos inerentes ao trabalho e
Aprimorar e desenvolver as competências dos colaboradores a fim de retê-los e motiva-los evitando a alta rotatividade	Oferecer treinamentos e cursos de capacitação para os colaboradores, desenvolver plano de cargos e salários, apresentar critérios para efetivar promoções e promover palestras motivacionais

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

5. CONCLUSÃO

O grande propósito de uma organização é manter seu funcionamento em seu cenário de atuação, buscando desenvolvimento, retorno e estabilidade financeira de forma que a proporcione maximização de lucros e resultados. Em um mundo globalizado, as empresas devem estar totalmente integradas com as mudanças que estão sujeitas em seus mercados para alçar seus objetivos.

As mudanças apresentadas no cenário econômico levam as empresas a buscarem uma adaptação de forma imediata. Melhor do que essa adaptação é poder antecipar as variações que o mercado proporciona. De uma forma mais eficaz, manter a continuidade

operacional antevendo as mudanças que irão ocorrer.

Essa atitude somente é possível através do uso do planejamento estratégico. Desta forma, os objetivos deste artigo por meio da revisão de literatura e por meio da pesquisa realizada foram atingidos.

A partir do referencial teórico é possível observar a necessidade e a importância de se ter em um ambiente organizacional uma gestão estratégica voltada para o planejamento e a partir da pesquisa a proposta do diagnóstico estratégico organizacional através das etapas de elaboração de um planejamento estratégico proporcionam para o Grupo ABC, mesmo

diante a uma crise econômica se preparar para o futuro incerto.

Com isso, o planejamento estratégico se torna ferramenta primordial para se pensar no futuro e se planejar em um ambiente volátil às mudanças. Somente com uma gestão alinhada aos preceitos da estratégia é possível agir de forma antecipada em um sistema de intensa concorrência, proporcionando além de desenvolvimento, vantagem competitiva para as organizações diante seus concorrentes.

Ao elaborar e propor as diretrizes organizacionais, a empresa pode se estruturar e por isso o recurso da estratégia possibilita o crescimento e o desenvolvimento de uma organização, a estratégia é o caminho que a organização deseja trilhar em busca a alcançar os seus objetivos organizacionais, visando sempre à sobrevivência e a

lucratividade, mesmo perante os obstáculos que surgirem, a empresa estará firme no seu propósito.

A estratégia quando transmitida a todos os envolvidos dentro da organização, gera maior participação por parte dos colaboradores, assim a empresa caminha em conjunto em torno dos seus anseios buscando sempre maior lucratividade, expansão e sobrevivência.

Portanto conclui-se que o sucesso da organização consiste na execução de forma planejada da aplicação de métodos por parte dos seus gestores, através da proposição do diagnóstico estratégico é possível que a empresa seja voltada para uma gestão estratégica e com isso tenha uma maior facilidade em atingir seus objetivos organizacionais e sua visão estratégica justificando assim, a sua razão de existir.

REFERÊNCIAS

- [1]. ANDRADE, Arnaldo Rosa de. Planejamento estratégico: formulação, implementação e controle. São Paulo: Altas, 2012.
- [2]. BARNEY, Jay B.; HESTERLY, William S. Administração estratégica e vantagem competitiva: casos brasileiros. São Paulo: Person Prentice Hall, 2007.
- [3]. CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. 4. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda., 1993.
- [4]. _____. Introdução à teoria geral da administração. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2003.
- [5]. GONÇALVES, C. A.; et al. (org). Administração estratégica: múltiplos enfoques para o sucesso empresarial. Belo Horizonte: UFMG/CEPEAD, 2001. p.21-33.
- [6]. HARTMANN, Luiz Fernando Piazzeta. Planejamento estratégico para gerenciamento total da inovação. 9. ed. São Paulo: Editora Roteround S.A.: 2005.
- [7]. HITT, Michael A; et al. Administração Estratégica: competitividade e globalização. 2. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2008.
- [8]. KOTLER, Philip. Administração de Marketing: a edição do novo milênio. São Paulo: Person Prentice Hall, 2000.
- [9]. LOBATO, David Menezes; et al. Estratégia de empresas. 9. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas Editora, 2009.
- [10]. MENDONÇA, Carlos Alberto Veríssimo. Gestão estratégica. Brasília. Sebrae, 2003. (série contabilizando o sucesso).
- [11]. MONTANA, P.J.; CHARNOV, B.H. Management. 4. ed. New York: Barron's, 2009.
- [12]. OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Planejamento estratégico: conceitos metodologias práticas. 23. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2007.
- [13]. _____. Planejamento estratégico: conceitos metodologias práticas. 23. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2011.
- [14]. RAMALHO, Renata; et al. A estratégia e os desafios que precedem a construção dos scorecards e a execução do BSC. Área temática: Gestão estratégica e operacional. IN: XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III INOVARSE – Responsabilidade Social Aplicada. 2016. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/T16_311.pdf Acesso em 11 dez. 2016.
- [15]. REZENDE, Denis a; ABREU, Aline F. Tecnologia da informação: aplicada sistemas de informações empresarias. 3. ed. rev. amp. São Paulo: Atlas S.A., 2003.
- [16]. STORCH, L. A.; et al. The use of process management based on a systemic approach.

International Journal of Productivity and Performance Management, v.62, n.7, 2013.

[17]. TZU, Sun. A arte da guerra e do gerenciamento. 4. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

Capítulo 11

APLICAÇÃO DA MINERAÇÃO DE DADOS PARA ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR QUE INGRESSARAM POR MEIO DE POLÍTICAS DE INCLUSÃO SOCIAL NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Marília Costa Machado

Geórgia Regina Rodrigues Gomes

Graciano Leal Dos Santos

Resumo: no Brasil nos ultimos anos vêm sendo discutidas políticas de ações afirmativas, principalmente em relação ao ensino superior. nas instituições privadas são oferecidos financiamentos e as instituições públicas oferecem políticas de cotas. foi sancionada em 2012 a lei de cotas sociais, 12.711, a qual determina que até agosto de 2016 todas as instituições de ensino federais deverão reservar no mínimo 50% das vagas para estudantes que cursaram todo o ensino médio em escolas públicas, pobres, autodeclarados pretos, pardos ou índios, e os outros 50% deverá ser destinado à ampla concorrência. o objetivo do presente estudo é analisar o desempenho dos alunos que ingressaram no ensino superior por meio dessas políticas. utilizando técnicas de mineração de dados, especificamente o algoritmo j48 que gerou uma árvore de decisão, onde através da base de dados do enade do ano 2014, foi analisado como os fatores socioeconômicos podem influenciar no desempenho dos alunos de instituições superiores que ingressaram por meio de políticas de ações afirmativas. os resultados que foram obtidos indicam que aspectos econômicos influenciam mais no desempenho dos alunos do que os étnicos raciais. nesse contexto quanto maior a renda familiar do aluno melhor será o seu desempenho escolar.

Palavras-chave: políticas de ações afirmativas; ensino superior; instituições públicas; mineração de dados;

1. INTRODUÇÃO

A partir dos anos 2000, no Brasil, intensificaram-se as discussões sobre políticas de ações afirmativas nas Instituições de Ensino Superior, tanto públicas como privadas. Para Barbara Bergmann (1997) ação afirmativa é o ato de “promover a representação de certos tipos de pessoas – pertencentes a grupos que tem sido subordinados ou excluídos – em determinados empregos ou escolas”.

Para Santos (2012), no Brasil é recente a introdução de políticas de ações afirmativas. São medidas criadas com a finalidade de criar igualdade de oportunidades para grupos e populações socialmente excluídas essas políticas preveem tratamento diferenciado tendo em vista uma maior inserção em serviços como educação, saúde e trabalho.

Moehlecke (2002) apresenta os três tipos de ações afirmativas que mais se destacam na área da educação no Brasil, principalmente pelo poder público federal, são elas: a) aulas de complementação, através de cursos pré-vestibular e cursos de reforço durante o período do curso e a permanência do estudante na Universidade; b) Financiamento de custos, através do custeio de mensalidades em instituições particulares, bolsas de estudo e auxílio moradia; e c) Mudanças no sistema de ingresso – através do estabelecimento de cotas mínimas para determinados grupos.

De acordo com o Site da SEPPIR (Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial) do Governo Federal essa transformação ganhou força com a Lei nº 12.711 de 29 de agosto de 2012, também conhecida como a Lei de Cotas, que reserva 50% das vagas em todos os cursos nas instituições federais de ensino superior são divididas entre estudantes de escolas públicas, pobres, negros, pardos ou índios e 50% será destinado à ampla concorrência. Segundo a SEPPIR Entre 2013 e 2015, a política afirmativa de reserva de cotas garantiu o acesso a aproximadamente 150 mil estudantes negros em instituições de ensino superior em todo o país. Segundo dados do Ministério da Educação, em 1997 o percentual de jovens negros, entre 18 e 24 anos, que cursavam ou haviam concluído o ensino superior era de 1,8% e o de pardos, 2,2%. Em 2013 esses percentuais já haviam subido para 8,8% e 11%, respectivamente. Conforme informado pelo Ministério da Educação, a

meta era atingir esse percentual de 50% gradualmente, chegando à metade de vagas reservadas até o agosto de 2016 prazo final que todas as instituições têm para atender aos percentuais definidos pela lei. Entretanto, números divulgados pelo MEC mostram que os objetivos estão sendo atingidos antes do previsto. Em 2013, o percentual de vagas para cotistas foi de 33%, índice que aumentou para 40% em 2014.

A quantidade de jovens negros que ingressam no ensino superior também cresceu em proporção semelhante: em 2013 foram 50.937 preenchidas por negros, e em 2014, 60.731.

Segundo a SEPPIR As informações fornecidas pelo Ministério da Educação, referentes aos anos de 2013 e 2014, mostram que a lei está sendo cumprida pelas 128 instituições federais de ensino que atualmente participam do sistema.

O ENADE (Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes) é um sistema de avaliação criado pelo governo federal que “tem como objetivo aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, e as habilidades e competências em sua formação.” (INEP, 2014). O ENADE não é uma política de ação afirmativa, a análise dos dados de inscrição e desempenho obtidos a partir da realização dessa prova fornece informações importantes para fundamentar discussões a respeito dessas políticas. Usando técnicas de mineração de dados é possível descobrir padrões e conhecimento a partir dessa base de dados.

Desta forma o propósito deste artigo é analisar o desempenho dos alunos que ingressaram no ensino superior por meio de políticas de inclusão social. A relação entre as características socioeconômicas de alunos concluintes do ensino superior com o desempenho destes no ENADE. Pretende-se descobrir por meio do algoritmo de mineração de dados J48, quais são os fatores que influenciam no desempenho dos estudantes e, assim, fornecer um subsídio para a discussão de políticas públicas de ação afirmativa nas instituições de ensino superior do Brasil.

2. METODOLOGIA

Para a mineração de dados foi utilizado software Weka The University Waikato 3.6.12. Software gratuito e de código aberto desenvolvido na linguagem de programação Java, que é usado para minerar dados e transforma-los em conhecimento sobre seus usuários, clientes, e seu negócio extraindo informações úteis para aumentar o conhecimento.

O formato padrão para utilização do software é o arquivo ARFF, mais podemos utilizar outros arquivos, como CSV por exemplo. A mineração de dados consiste em analisar os dados e os padrões que podem ser definidos com as técnicas utilizadas no Weka. Para iniciar o trabalho com o Weka é preciso criar alguns padrões na base que será analisada e depois converte-la para o formato aceitável pelo software.

2.1 O PROCESSO DE KDD EM BASES DE DADOS

Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizado o processo KDD *Knowledge Discovery in Databases* (Descoberta de

Conhecimento em Bases de Dados) que consiste em descobrir conhecimento nas bases de dados. Tal processo foi definido por Fayyad, Piatetsky-shapiro e Smyth (1996), como sendo: "... o processo não trivial de identificação de padrões válidos, novos, potencialmente úteis e compreensíveis, embutidos nos dados". O processo de descoberta de conhecimento em bases de dados, também conhecido como KDD, consiste na exploração de dados arquivados afim de obter informações ocultas e desconhecidas e transformá-las em fundamentações compreensíveis e aplicáveis que forneçam suporte à tomada de decisões estratégicas (GALVÃO & MARIN, 2009). O Processo KDD consiste em cinco etapas básicas: seleção dos dados; pré-processamento e limpeza dos dados; transformação dos dados; Mineração de Dados (*Data Mining*); e interpretação e avaliação dos resultados (FAYYAD ET AL. al.,1996) .

É possível observar na a Figura 1, como está desenvolvida as estas etapas do processo KDD para obtenção e descoberta do conhecimento.

Figura 1: Processo de KDD

Fonte: Adaptado de Fayyad et al(1996).

2.2 PRÉ-PROCESSAMENTO

2.2.1 ETAPA DE SELEÇÃO

Os dados foram obtidos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que disponibilizou o mesmo em seu site através de um arquivo em formato

CSV, que contava com 481.720 registros de alunos. O ENADE avaliou 43 cursos de instituições de Ensino Superior brasileiras. A base original é composta por 156 atributos com dados distribuídos nos seguintes grupos: Variáveis de desempenho, variáveis do

questionário socioeconômico, variáveis de localização das instituições, entre outras.

Na Tabela 1 abaixo, mostra parte dos dados em seu formato original, sem um padrão (limpeza) ainda a ser seguido.

Tabela 1: Base de dados ENADE 2014.

ano	co_grupo	Código Ins	co_catad	co_orgac	co_munic	co_uf	co_cur	co_regiao	Código Cui	Idade do	Sexo	Ano de co	Ano de in	Semestre	indicador	indicador	indicado
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	23	Masculinc	2007	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	24	Masculinc	2007	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	22	Feminino	2009	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	24	Feminino	2007	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	23	Feminino	2008	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	22	Feminino	2009	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	22	Masculinc	2009	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	24	Feminino	2011	2012	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	23	Masculinc	2008	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	22	Masculinc	2009	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	23	Feminino	2008	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	24	Feminino	2008	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	21	Masculinc	2009	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	22	Masculinc	2008	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	24	Feminino	2007	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	22	Feminino	2009	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	22	Masculinc	2009	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	23	Feminino	2008	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	22	Feminino	2009	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	
2014	ARQUITET	1	Pessoa Ju	Universid	CUIABA	MT	Centro-O	44	24	Feminino	2007	2010	2º Semest	Sim	Sim	Sim	

Fonte: INEP (2014).

A base de dados possui inúmeras informações como: cidade, curso pretendido, código do curso, ano de conclusão do ensino médio, estado, notas da prova objetiva, bem como, data de nascimento. Esses dados são importantes, no entanto precisam sofrer algumas alterações.

2.2.2 ETAPA DE LIMPEZA

Nesta etapa foi realizada a limpeza de dados, eliminando linhas e colunas irrelevantes. Devido ao volume de dados foi considerado na análise somente os alunos do estado do Rio de Janeiro, e somente as instituições

públicas, visando direcionar a análise às políticas de cotas. Analisando a base por região, a coluna cidades foi alterada para a macrorregião, onde todas as cidades que pertencem a uma determinada macrorregião terão o nome dela (exemplo: cidade Campos do Goitacazes, macrorregião Norte Fluminense).

Na etapa de limpeza é preciso muita atenção afim de evitar a perda de dados relevantes e o comprometimento das informações. É possível notar, na Tabela 2 abaixo, alguns atributos que foram removidos, pois não apresentavam informações relevantes para a análise em questão.

Tabela 2. Exemplo atributos removidos.

nu_ano	co_uf_cu	Ano de conclusão do 2º grau	Ano de início da graduação	Semestre de Graduação
2014	MG	2008	2009	2º Semestre
2014	MG	2008	2009	2º Semestre
2014	MG	2007	2010	2º Semestre
2014	MG	2008	2009	2º Semestre
2014	MG	2007	2009	2º Semestre
2014	MG	2008	2009	2º Semestre
2014	MG	2008	2009	2º Semestre
2014	MG	2008	2009	2º Semestre
2014	MG	1983	2011	2º Semestre
2014	MG	2006	2011	2º Semestre
2014	MG	2003	2009	2º Semestre
2014	MG	2006	2011	2º Semestre

Fonte: dos Autores

2.2.3 ETAPA DE TRANSFORMAÇÃO

Nesta etapa, os dados devem ser armazenados e transformados, de maneira que facilite o uso das técnicas de Data Mining (Mineração de Dados).

Foram criadas classificações de notas, para cada pontuação, sendo alterada assim, para

o intervalo que se aplica e classifica a nota. Tal classificação deve-se ao fato de uma melhor análise pelo software de mineração, objetivando melhores padrões e classificações pela ferramenta a ser utilizada. É possível notar, na Tabela 3 abaixo, que as notas da prova objetiva sofreram alterações em seus padrões.

Tabela 3. Exemplo de classificação das notas prova objetiva.

Notas sem classificar	Notas Classificadas
12.5	>=0<=25
25	
37.5	>25<=50
50	
62.5	>50<=75
75	
87.5	>75<=100
100	

Fonte: dos Autores

A coluna idade também sofreu o mesmo processo de classificações onde foram

agrupadas determinadas faixas etárias a fim de facilitar a análise dos dados.

Tabela 4. Exemplo de classificação das idades.

Idade sem classificar	Idades Classificadas
18	De 18 até 25 anos
19	
21	
22	
26	De 26 até 35 anos
28	
29	
34	

Fonte: dos Autores

2.2.4 ETAPA DE MINERAÇÃO DE DADOS

2.2.4.1 ALGORITMOS UTILIZADOS

A etapa de mineração de dados permite, a partir dos dados, extrair informações não previstas, antes não conhecidas e são potencialmente úteis para auxiliar na tomada de decisão (GORDON & GORDON, 2006).

Os principais objetivos da mineração de dados são: analisar e apontar os relacionamentos entre os dados fornecendo informações afim de prever tendências futuras baseadas nos dados existentes na base utilizada (LIBRELO & MOZZAQUATRO, 2013).

Afim de subsidiar a análise dos dados foi utilizado o Algoritmo J48 que se originou da necessidade de melhorar o algoritmo já

existente C 4.5, que foi criado em linguagem C, migrando depois para a linguagem Java (WITTEN, et al., 2005).

O algoritmo J48, proposto por QUINLAN (1993), é considerado o que apresenta o melhor resultado para a construção de árvores de decisão, a partir de uma base de dados. Na montagem da árvore, o algoritmo J48 utiliza o método de dividir-para-conquistar, onde o mesmo pega um problema de maior complexidade e realiza a sua decomposição em subproblemas com maior simplicidade, e da mesma forma é feito com os subproblemas onde é dividido o espaço definido pelos atributos em subespaços,

associando-se a eles uma classe (WITTEN E FRANK, 2005).

O algoritmo criou algumas regras de classificação para o atributo “como foi o seu ingresso no Ensino Superior”. Partindo dessas regras, o algoritmo J48, apresenta os melhores resultados a partir do que foi extraído depois do processamento da ferramenta WEKA.

Para analisar a base de dados foram selecionados 5 atributos relevantes presentes na base de dados, dentre eles nota da prova objetiva, idade do aluno, como você se considera, qual a renda total de sua família incluindo seus rendimentos e seu ingresso no curso de graduação se deu por meio de políticas de ação afirmativa ou inclusão social.

Figura 2: Atributos utilizados no algoritmo J48.

Fonte: dos Autores

3 RESULTADOS

3.1 APLICAÇÃO DA ÁRVORE DE DECISÃO

Foi criada uma árvore de decisão utilizando o algoritmo J48. A seguir são demonstrados os principais resultados provenientes desta descoberta de conhecimento.

É possível observar pela análise do algoritmo de classificação gerado pelo Weka, nas ramificações da imagem, que os galhos da árvore apresentam informações importantes que influenciam diretamente no desempenho do aluno, o principal deles é a renda, outro fator que influencia é o tipo de política de inclusão social na qual o ingressou no ensino superior, os alunos que ingressaram no ensino superior devido ao fato de o mesmo ter estudado em escola pública ou escola

particular com bolsa obtiveram nota de 51 a 75.

Os alunos que ingressaram por critério de renda e se consideram brancos tiveram desempenho entre 25 e 50, os que se consideram pardo ou mulato tiveram desempenho de 51 a 75, os alunos que se consideram negros tiveram desempenho de 51 a 75, os que se consideram amarelo tiveram desempenho de 0 a 25, e os alunos de origem indígena tiveram desempenho de 0 a 25.

Os alunos que ingressaram no ensino superior por meio da combinação de dois critérios (Renda, estudou em escola pública, étnico racial), obtiveram nota de 51 a 75 independentemente da cor ou renda.

Figura 3: Árvore de decisões criada pelo algoritmo J48.

Fonte: dos Autores

Dos alunos que ingressaram no ensino superior por meio de outros sistemas de cotas, que não seja renda, etnia, ou porque estudou em escola pública e possuem renda familiar até 1,5 salários mínimos, Os brancos obtiveram nota de 0 a 25, os pardos/mulatos obtiveram nota de 25 a 50, os negros obtiveram nota de 51 a 75, os amarelos (de origem oriental) obtiveram nota de 25 a 50 e os indígenas ou de origem indígena obtiveram nota de 0 a 25. Os que possuem renda acima de 3 salários mínimos obtiveram nota de 51 a 75, dos que possuem renda de 4,5 a 6 salários mínimos brancos e pardos/mulatos obtiveram nota de 25 a 50, negros, amarelos e indígenas obtiveram nota de 51 a 75.

Os alunos que ingressaram no ensino superior por meio de critério étnico racial e possuem renda acima de 4,5 salários mínimos obtiveram nota de 51 a 75 com exceção dos

pardos/mulatos obtiveram nota de 25 a 50, já os que possuem renda de até 1,5 salários mínimos todos ficaram com nota menor ou igual a 50 com exceção dos negros que obtiveram notas de 50 a 75.

Os resultados obtidos através da análise do algoritmo demonstram que o desempenho do aluno está diretamente ligado à forma como o mesmo ingressou no curso superior e à sua renda, é possível verificar que os alunos que ingressaram por critério étnico racial obtiveram pior desempenho do que os alunos que ingressaram por terem estudado em escola pública durante o seu ensino médio, também é possível observar que dos alunos que ingressaram por critério de renda os que se consideram branco, indígena e amarelos obtiveram desempenho inferior aos alunos negros e pardos/mulatos.

Figura 4: Gráfico de desempenho por tipo de política.

Fonte: dos Autores

Analisando o gráfico da figura 3 é possível verificar que os alunos que ingressaram por critérios étnicos raciais obtiveram pior

desempenho ficando os que ingressaram por critério de renda com melhor desempenho.

Figura 4: Gráfico de desempenho por renda familiar.

Fonte: dos Autores

Analisando o gráfico da figura 4 é possível confirmar o que foi informado pelo algoritmo J48 que mostra que quanto maior a renda do aluno melhor será o seu desempenho.

4 CONCLUSÃO

Considerando os fatores relacionados a política de inclusão social, os resultados extraídos da base de dados do ENADE apresentam uma tendência, que os aspectos econômicos têm mais influência no desempenho dos alunos do que os étnicos raciais. Essa informação foi obtida a partir da análise dos resultados apresentados pela

árvore de decisão, onde fica claro o maior desempenho dos alunos que possuem maior renda familiar.

Nesse contexto quanto maior a renda familiar do aluno melhor será o seu desempenho escolar, uma renda melhor geralmente significa que o aluno poderá dedicar-se exclusivamente aos estudos, não tendo, portanto, que trabalhar para contribuir ou auxiliar das despesas de casa, além de oferecer mais condições de investimento nos estudos, como aulas de reforço, com isso fica evidente que os alunos que possuem melhor renda ficam melhor preparados para o mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1]. GALVAO, Noemi Dreyer and MARIN, Heimar de Fátima. Técnica de mineração de dados: uma revisão da literatura. *Acta paul. enferm.* [online]. 2009, vol.22, n.5, pp. 686-690. ISSN 0103-2100.
- [2]. FAYYAD, Usama; PIATETSKY-SHAPIO, Gregory; SMYTH, Padhraic. *Knowledge Discovery and Data Mining: Towards a Unifying Framework*. Portland, Oregon: Ai Magazine, 1996
- [3]. INEP, Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/enade>>. Acessado em 25 Junho. 2016
- [4]. Disponível em <<http://www.seppir.gov.br/central-de-conteudos/noticias/2016/03-marco/em-3-anos-150-mil-negros-ingressaram-em-universidades-por-meio-de-cotas>>. Acessado em 02/08/2016
- [5]. BERRY, M. J. A.; LINOFF, G. *Data Mining Tehniques – for marketing, sales, and customer support*. United States: Wiley Computer Publishing, 1997.
- [6]. BERGMANN, Barbara R. *In defense of affirmative action*. Basic Books, 1997.
- [7]. SANTOS, Jocélio Teles dos. *Ações afirmativas e educação superior no Brasil: um balanço crítico da produção*. In: R. bras. Est. pedag., Brasília, v. 93, n. 234, [número especial], p. 401-422, maio/ago. 2012.
- [8]. MOEHLECKE, Sabrina. *Ação afirmativa: história e debates no Brasil*. Cadernos de pesquisa, v. 117, n. 11, p. 197-217, 2002.
- [9]. GORDON, Steven R.; GORDON, Judith R. *Sistemas de Informação: Uma abordagem gerencial*. 3. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2006. 377 p. Tradução de: Oscar Kronmeyer Filho.
- [10]. WITTEN, I. H.; FRANK, E. *Data mining: practical machine learning tools and techniques*. 2 ed. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2005.
- [11]. QUINLAN, J. R.; *C4.5: Programs for machine learning*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 1993.
- [12]. LIBRELOTTO, Solange Rubert1; MOZZAQUATRO, Patricia Mariotto *ANÁLISE DOS ALGORITMOS DE MINERAÇÃO J48 E APRIORI APLICADOS NA DETECÇÃO DE INDICADORES DA QUALIDADE DE VIDA E SAÚDE*, Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão, vol.1 nº1, 2013.

Capítulo 12

PREVISÃO DE VENDAS ATRAVÉS DE MÉTODOS QUANTITATIVO E QUALITATIVOS PARA UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE EM MACEIÓ: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE ADAPTAÇÃO DOS MÉTODOS

Lays Marina Ferreira Marques

Júlia Santos Humberto

Laryssa Ramos de Holanda

Resumo: Diante dos desafios do mercado, uma forma estratégica de planejamento de suas ações futuras para as organizações é através dos métodos de previsão de vendas. Adotar modelo de previsão proporciona a empresa estabilidade e competitividade, sendo possível manter os estoques de produtos de acordo com a demanda dos consumidores, reduzindo desperdícios e aumentando a produtividade. É possível encontrar a demanda de vendas através de métodos qualitativos e métodos quantitativos. O objetivo desse trabalho é aplicar dois métodos de previsão de vendas: qualitativos de opiniões de executivos e força de venda; e um quantitativo de regressão simples não linear com a função exponencial em uma empresa de produtos e serviços de limpeza em maceió, para o período de junho de 2017 a maio de 2018. Os resultados encontrados nas previsões de demandas dos produtos da empresa foram comparados, verificando-se uma variação muito grande entre eles. Durante comparação foi visto uma variação nos resultados dos métodos utilizados, contudo com os estudos e análises da relação de cada previsão com as vendas dos anos anteriores foi concluído que o método quantitativo utilizado é o mais viável para a empresa.

1 INTRODUÇÃO

Devido aos avanços tecnológicos com o desenvolvimento de máquinas e equipamentos modernos nos últimos tempos é fácil abrir uma loja ou empresa, assim disponibilizando a população serviços ou produtos. Esta facilidade de inserção no mercado, torna o mesmo cada vez mais competitivo e gera uma ameaça para as organizações já existentes. Contudo, a partir do planejamento das ações tomadas no futuro as organizações podem se adaptar aos desafios dessas mudanças tecnológicas.

Uma dessas ações tomadas é a previsão da demanda futura nas vendas, que segundo Gaither e Fraizer (2006) é considerada de muita importância, pois é o ponto de partida para todas as outras ações na gestão estratégica da produção e operações. Contudo, uma das principais contribuições da previsão é fornecer informações para o controle de estoques, permitindo que os recursos produtivos estejam disponíveis na quantidade, momento e qualidade adequada.

De acordo com Tubino (2000), para encontrar a demanda esperada de vendas de uma organização existem dois métodos: os métodos qualitativos e os métodos quantitativos. As técnicas qualitativas utilizam as opiniões dos próprios integrantes da empresa sobre a previsão final, e são consideradas historicamente as mais utilizadas na prática para estimativa de vendas. Já os modelos quantitativos são modelos matemáticos que utilizam os dados históricos de vendas para encontrar a previsão futura.

Com isso, o presente trabalho foi realizado em uma empresa especializada em produtos e serviços de limpeza situada na cidade de Maceió com atuação no mercado desde 1997. Devido às dificuldades apresentadas para prever a quantidade de produtos que devem ser estocados, o objetivo do trabalho foi aplicar métodos de previsão: qualitativos de opiniões de executivos e opinião da força de vendas; e quantitativo de regressão com a função exponencial. As aplicações foram feitas para encontrar a demanda de vendas durante o período junho de 2017 a maio de 2018. Além disso, foi possível comparar os resultados obtidos e identificar através da comparação dos métodos de previsão o melhor a ser utilizado.

2. PREVISÃO DE DEMANDA

Segundo Peinado e Graeml (2007), é preciso haver um norte para que a administração da produção possa trabalhar, e tal direcionamento pode ser fornecido pela previsão de vendas. Para Chopra e Meindl (2003), a previsão da demanda futura é a base para todas as decisões estratégicas e de planejamento em uma cadeia de suprimento.

Um planejamento eficaz na previsão de demanda de vendas contribui de forma significativa para realização da reposição dos materiais no momento e na quantidade certa, e para que todas as demais atividades necessárias ao processo industrial sejam adequadamente programadas (MARTINS; LAUGENI, 2005). Para Moreira (2012), existem dois métodos de previsão de vendas: qualitativos e quantitativos. Ainda para o mesmo autor, os métodos podem ser classificados de acordo com critérios variados, no entanto a classificação mais comum é a que leva em consideração o tipo de abordagem utilizado, ou seja, o tipo de instrumentos e conceitos que formam a base da previsão.

2.1. MÉTODOS QUALITATIVOS

De acordo com Pinto e Mazzon (2006, apud ROSSETTO et. al, 2011), os métodos qualitativos objetivam transformar opiniões, conhecimentos e intuições em previsões de tendências futuras, isto é, são métodos baseados no julgamento e na experiência de pessoas. As técnicas qualitativas descritas por Moreira (2012) são: técnica Delphi, opiniões de executivos, opinião da força de vendas e pesquisas de mercado. Como apenas as técnicas qualitativas de opiniões de executivos e opiniões da força de vendas foram usadas, somente as mesmas serão abordadas.

2.1.1. OPINIÕES DE EXECUTIVOS

Segundo Gaither e Frazier (2006), esta técnica consiste na reunião de executivos com capacidade de discernimento, de vários departamentos da organização, formando um grupo que tem a responsabilidade de desenvolver uma previsão de vendas. O interesse é desenvolver em conjunto uma previsão, normalmente de longo prazo,

envolvendo alguns aspectos do planejamento estratégico da organização (MOREIRA, 2012).

2.1.2. OPINIÕES DE FORÇAS DE VENDAS

De acordo com Peinado e Graeml (2007), o método consiste em solicitar diretamente à força de vendas que forneça a estimativa de vendas em cada uma das regiões de atuação. Ainda para os mesmos autores, esta estimativa é agregada em um composto que passa a representar a previsão global de vendas.

2.2. MÉTODOS QUANTITATIVOS

Segundo Moreira (2012), os métodos quantitativos são aqueles que utilizam modelos matemáticos para chegar aos valores previstos. Estes métodos matemáticos são classificados em modelos causais e métodos de séries temporais (SLACK et al., 2009). Para Peinado e Graeml (2007), o método de séries temporais utiliza o histórico de demanda para prever o futuro, assumindo que os padrões de dados passados e apresenta características de nível, tendência, sazonalidade e aleatoriedade.

Já os modelos causais de acordo com Moreira (2012), elaboram a previsão a partir de uma relação de causa e efeito entre a variável de demanda, chamada de variável causal, e os fatores que possam alterar a mesma. Ainda para Moreira (2012), os modelos casuais mais utilizados são os métodos de regressão da demanda sobre a variável causal. Dentre os métodos de regressão, o utilizado no presente trabalho será a regressão não linear simples pela função exponencial. Desta forma, só a regressão não linear com a função exponencial será abordada.

2.2.1. REGRESSÃO SIMPLES NÃO LINEAR COM A FUNÇÃO EXPONENCIAL

De acordo com Moreira (2012), é possível encontrar a demanda futura a partir da função exponencial como mostra a equação 1.

$$Y = ab^x \quad (1)$$

Onde a e b são os parâmetros a serem determinados. Ainda para o mesmo autor, é

necessário aplicar logaritmos a ambos os lados da equação exponencial. Assim resultando na equação 2.

$$\log Y = \log a + x \log b \quad (2)$$

Substituindo $\log Y$ por $\hat{Y}$, $\log a$ por A e $\log b$ por B , resultará exatamente na equação da reta, observando a transformação das variáveis (MOREIRA, 2012).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho realizou um estudo de caso em uma empresa especializada em produtos e serviços de limpeza da cidade de Maceió. Segundo Gil (2008), um estudo de caso consiste no estudo profundo e trabalhoso de um ou poucos objetos, permitindo seu conhecimento vasto e detalhado. Além disso, este estudo tem natureza exploratória, porque visa proporcionar maior familiaridade com o problema, e descritiva, pelo fato de descrever a realidade como ela é.

A partir disto, o objetivo do trabalho foi definir a demanda de vendas da empresa através dos métodos qualitativos e quantitativos de previsão. Além da definição, foi realizada uma comparação entre os dois métodos, para encontrar o método com maior efetividade para a empresa. Nesse sentido, foi aplicado o método quantitativo de regressão com a função exponencial e os métodos qualitativos de opiniões dos executivos e opiniões da equipe de vendas. Junto ao método quantitativo, foi utilizado o *software Excel* para auxiliar nos cálculos de previsão de demanda dos produtos.

O estudo foi realizado com base nos registros de venda dos anos de junho de 2014 a maio de 2017, de maneira que não foi possível fazer a análise de anos anteriores uma vez que a empresa não possuía um sistema de gestão empresarial.

Os métodos aplicados seguem a metodologia de Moreira (2012). Para a aplicação do método quantitativo da regressão com a função exponencial foi necessário solicitar os registros de venda de junho de 2014 a maio de 2017. A partir dos registros, foram selecionados os trinta produtos com maior índice de venda e em seguida foram separados de acordo com o número de

vendas realizado a cada ano. O método quantitativo de regressão com a função exponencial foi escolhido uma vez que os registros de vendas dos últimos anos não apresentam um comportamento linear, utilizando-se esse modelo não-linear para fazer o ajuste da equação da reta, além da facilidade apresentada pelo método, por trabalhar apenas com duas variáveis.

Já para aplicar o método qualitativo foi necessário fazer o levantamento da opinião da equipe de vendas quanto a demanda esperada para cada produto estudado na época em questão. O mesmo foi feito para conseguir a opinião dos executivos.

4. DESENVOLVIMENTO

A empresa em estudo atua no ramo de higienização através da venda de produtos e serviços de limpeza na cidade de Maceió/AL. Fundada em 1997, a empreendimento é caracterizado como uma empresa de pequeno porte tendo no seu corpo de funcionários um contingente de 10 colaboradores. Tal empresa vem apresentando dificuldade para prever a quantidade de produtos que devem ser estocados para disponibilizar para as vendas, acarretando em acúmulo de produtos que não tem grande saída, e na falta de outros produtos com grande demanda, gerando clientes insatisfeitos por não serem totalmente atendidos.

As vendas são realizadas através do setor de telemarketing que é composto por 3 funcionárias, sendo nele feitas as cotações dos produtos e o agendamento de visitas para realização de testes de produtos e de trabalhos externos. Já a gestão, é realizada por dois sócios, sendo um responsável pelo

setor de compras e estoque e outro pelo setor financeiro.

A empresa apresenta uma grande variedade de produtos, entretando, os produtos selecionados para análise são os que obtiveram destaque de vendas durante o período considerado. Dessa forma, os produtos serão representados pela letra 'P' e totalizam 30 produtos.

Nesse contexto, para fazer a previsão de vendas durante o período de junho de 2017 a maio de 2018, foram analisados os dados históricos das vendas dos três últimos anos da empresa e as opiniões referentes a demanda esperada para cada produto estudado. Baseado nisso, utilizar o método quantitativo de regressão com a função exponencial e os métodos qualitativos de opiniões de executivos e equipe de vendas para realizar uma previsão de vendas e, por fim compará-los.

4.1. UTILIZAÇÃO DO MÉTODO QUALITATIVO: OPINIÕES DE EXECUTIVOS

A empresa possui um executivo responsável pela administração de mercadoria e controle de estoque. Para saber a demanda que o executivo espera para o período em estudo, foi aplicado um questionário contendo uma pergunta que abrangia a todos os produtos estudados.

- Qual a demanda de vendas esperada para o produto P_n para o período de junho de 2017 a maio de 2018?

Onde n varia de 1 a 30, o que representa todos os produtos. Assim foram colhidas as respostas de cada funcionário da parte executiva, como mostra a Tabela 1.

TABELA 1 - Previsão de vendas esperada pelo executivo da empresa

PRODUTO	VENDAS	PRODUTO	VENDAS
P1	15.877	P16	2.032
P2	18.945	P17	4.149
P3	15.111	P18	3.617
P4	4.208	P19	4.590
P5	9.992	P20	3.571
P6	7.847	P21	3.374
P7	2.352	P22	2.572
P8	7.434	P23	3.322
P9	5.061	P24	3.279
P10	3.665	P25	2.360
P11	1.864	P26	2.251
P12	2.064	P27	3.346
P13	3.059	P28	2.872
P14	2.351	P29	2.221
P15	3.678	P30	1.728
Total de vendas			148.792

Fonte: Autores

Observa-se que a demanda total de vendas esperada para o ano de interesse é de 123.706 produtos.

4.2. UTILIZAÇÃO DE MÉTODO QUALITATIVO: OPINIÕES DE EQUIPE DE VENDAS

No setor de vendas, a fim de se conhecer as demandas de previsão de vendas para o

período em estudo pelas funcionárias, foi aplicado o questionário. Com base nas respostas, foi feita uma média da demanda de vendas esperada da equipe de vendas, como mostra a Tabela 2.

TABELA 2- Média de previsão esperada pela equipe de vendas

PRODUTO	VENDAS	PRODUTO	VENDAS
P1	15.070	P16	1.929
P2	17.982	P17	3.938
P3	14.343	P18	3.433
P4	3.994	P19	4.357
P5	9.484	P20	3.389
P6	7.448	P21	3.202
P7	2.232	P22	2.442
P8	7.056	P23	3.153
P9	4.804	P24	3.112
P10	3.479	P25	2.240
P11	1.770	P26	2.137
P12	1.959	P27	3.176
P13	2.903	P28	2.726
P14	2.231	P29	2.108
P15	3.491	P30	1.640
Total de vendas			141.226

Fonte: Autores

Observa-se que a demanda total de vendas esperada para o ano de interesse é de 128.199 produtos.

Durante os cálculos, algumas médias resultaram em uma previsão fracionada. Contudo, como um produto não pode ser vendido pela metade, foram utilizadas aproximações. Este procedimento foi utilizado para todos os outros produtos que tiveram o resultado dos cálculos fracionados.

4.3. UTILIZAÇÃO DO MÉTODO QUANTITATIVO: REGRESSÃO COM A FUNÇÃO EXPONENCIAL

Através da lista de vendas de cada ano, foi elaborada uma planilha de demanda de junho de 2014 a maio de 2017. A Tabela 3 apresenta as demandas dos anos estudados.

TABELA 2 – Demandas dos últimos três anos

PRODUTO	QUANTIDADE 06/2014 a 05/2015	QUANTIDADE 06/2015 a 05/2016	QUANTIDADE 06/2016 a 05/2017
P1	7.775	13.961	13.455
P2	9.670	8.761	16.055
P3	10.165	18.847	12.806
P4	4.617	12.454	3.566
P5	4.123	7.242	8.468
P6	4.323	7.661	6.650
P7	940	1.875	1.993
P8	4.242	3.395	6.300
P9	3.923	5.580	4.289
P10	4.077	5.548	3.106
P11	1.335	1.912	1.580
P12	720	2.276	1.749
P13	4.093	4.728	2.592
P14	1.057	1.808	1.992
P15	3.746	2.344	3.117
P16	3.107	4.156	1.722
P17	4.568	756	3.516
P18	2.948	2.504	3.065
P19	1.588	2.855	3.890
P20	1.996	2.941	3.026
P21	1.752	2.201	2.859
P22	2.396	2.036	2.180
P23	852	2.984	2.815
P24	1.786	1.722	2.779
P25	1.283	2.365	2.000
P26	1.388	2.243	1.908
P27	1.011	1.518	2.836
P28	812	2.068	2.434
P29	1.116	2.100	1.882
P30	1.410	1.556	1.464
Σ	92.819	132.397	126.095

Fonte: Autores

Na Tabela 4, seguem os cálculos da demanda esperada a partir da sequência de vendas para o produto P1.

TABELA 3 - Sequência de vendas de P1

X	Y	log(Y)	a	b
1	7.775	8,959		
2	13.961	9,544	6556,1705	0,2742
3	13.455	9,507		

Fonte: Autores

O período de 06/2014 a 05/2015 foi substituído pelo número 1, 06/2015 a 05/2016 pelo número 2 e o ano de 06/2016 a 05/2017 pelo número 3. Seguindo a sequência, para os cálculos, o período de 06/2017 a 05/2018 será representado pelo número 4. Esta substituição facilita os cálculos, pois é mais viável equacionar um valor com numeração 1, 2, 3 e 4 para as operações matemáticas de divisão e multiplicação.

Com base nisso, foi desenvolvida a previsão de vendas do produto P1 para o período de interesse a partir das equações 1 e 2:

$$\log Y = \log a + X \log b$$

$$\text{Log } a = 8,7882; \therefore a = 6556,1705$$

$$\text{Log } b = 0,2742; \therefore b = 0,2742$$

$$Y = a \cdot e^{bx}$$

$$Y = 19.634$$

Para determinar log a e log b, foram levados em consideração os valores de x e de ln Y através das funções *slope* e *forecast* linear do Excel, respectivamente. Conhecendo-se a e b, foi possível ser determinado log Y através da equação 1 e por fim, Y através da equação 2, que representa a quantidade de produtos

que devem conter no estoque para satisfazer o período em estudo.

Portanto, a previsão de vendas para o período de 06/2017 a 05/2018 para P1 foi de 1.858 produtos. O valor obtido foi aproximado, uma vez que o valor real encontrado foi de 1.858,0855 produtos e esse produto não pode ser vendido de forma fracionada.

O valor encontrado a partir dos cálculos do método quantitativo escolhido pode ser considerado de grande importância no gerenciamento de estoque da empresa. Visto que pelo histórico de vendas 19.634 produtos de P1 serão vendidos durante o período em estudo, essa previsão pode auxiliar os gestores da empresa a determinar a quantidade de produtos que deve ter no estoque, sem que ocorra falta ou excesso. Por exemplo, seria inviável ter um estoque de P1 de 25.000 produtos sabendo que pelos dados históricos apenas 20.000 dos mesmos serão vendidos, isso implicaria em perda de produto e dinheiro.

Esses cálculos foram feitos para todos os 29 produtos restantes. A Tabela 5 apresenta os resultados para a previsão de demanda nas vendas durante junho de 2017 a junho de 2018.

TABELA 4 - Resultado da previsão de demandas nas vendas de junho de 2017 a maio de 2018

PRODUTO	VENDAS	PRODUTO	VENDAS
P1	19.634	P16	1.559
P2	18.396	P17	1.769
P3	16.991	P18	2.941
P4	4.554	P19	6.376
P5	12.987	P20	3.956
P6	9.290	P21	3.632
P7	3.223	P22	2.001
P8	6.674	P23	6.367
P9	4.969	P24	3.181
P10	3.144	P25	2.843
P11	1.884	P26	2.490
P12	3.451	P27	4.580
P13	2.335	P28	4.793
P14	2.943	P29	2.766
P15	2.508	P30	1.532
Total de vendas			163.767

Fonte: Autores

4.4. COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS

Através da aplicação dos métodos foi possível identificar diferentes resultados para a demanda de vendas esperada para o período de 06/2017 a 05/2018. Nesse sentido, os resultados apresentaram uma significativa variação na previsão para cada produto.

A fim de se obter uma melhor visualização dessa variação, foi realizada uma comparação entre o método quantitativo e os métodos qualitativos utilizados, tornando-se possível concluir qual o melhor método a ser aplicado. O Gráfico 1 mostra a comparação dos métodos.

GRÁFICO 1 - Método da regressão com a função exponencial e das opiniões das vendedoras e executivo

Baseado no gráfico, é possível visualizar que o método quantitativo aplicado mostrou ser mais otimista que as opiniões dos vendedores e do executivo em mais de 50% dos produtos avaliados, isto é, considerando que a previsão pelo método quantitativo seja o melhor método a ser aplicado, se a tomada de decisão sobre a quantidade em estoque ser a partir de métodos qualitativos, ocorrerá em falta de estoque para atender a toda a demanda. Isso pode ser observado no produto P17, que mostra uma previsão de demanda esperada em média 21% a mais pelo método quantitativo do que pelos métodos qualitativos.

Em contrapartida, o método quantitativo se mostrou pessimista para 9 produtos, significando que se a tomada de decisão for a partir dos métodos qualitativos, isso poderá implicar na ocupação de espaço com produtos parados, risco dos mesmos perderem a validade e na perda de dinheiro.

Observa-se também que para a equipe de vendas, os produtos P2, P9 e P24 apresentam previsão de demanda menor do que o esperado pelo método quantitativo e pelo executor. Por fim, o produto P2 é o que mais varia entre a opinião do executivo e da equipe de vendas, com uma diferença de 963 produtos. Essa variação se justifica pelo fato de o produto poder ser vendido em outras medidas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de estoques para as organizações é de grande importância, uma vez que a falta de controle pode ocasionar em perda de qualidade no atendimento, ocupação do espaço físico com produtos que não atendem a rotatividade esperada, falta de produtos, perda de produtos, entre outros. Desse modo, a gestão de estoque possibilita aperfeiçoar o atendimento da empresa gerando lucros para a mesma.

Com a aplicação dos métodos quantitativo e qualitativos de previsão de vendas na empresa especializada em produtos e serviços de limpeza, foi possível prever a demanda para o período de junho de 2017 a maio de 2018. Nesse sentido, o método qualitativo foi o ponto de partida tendo como base a opinião e a vivência das vendedoras e do executivo. Já o método quantitativo aponta a quantidade de produtos que deve ser mantido no estoque com base no histórico de vendas dos últimos três anos e na regressão com a função exponencial.

Com isso, observou-se que o método quantitativo é mais preciso do que os métodos qualitativos, uma vez que apenas julgamentos dos membros da empresa não são suficientes para fazer a gestão de estoque. Portanto, a utilização de métodos

quantitativos de previsão de estoques é de grande importância para que as empresas obtenham resultados satisfatórios no processo de gestão de estoque. Dos resultados e

discussões desse estudo, conclui-se que a empresa estudada poderá prever a demanda de vendas para o período desejado.

REFERÊNCIAS

- [1]. GAITHER, N., FRAZIER, G., Administração da Produção e Operações. 8 ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2006.
- [2]. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [3]. MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. Administração da produção. 2. ed. rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2005.
- [4]. MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- [5]. PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da Produção, operações industriais e de Serviços. Curitiba: UnicenP, 2007. pp. 327-374.
- [6]. TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de planejamento e controle da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- [7]. ROSSETTO, Marta; DEIMLING, Moacir Francisco; ZANIN, Antonio; RODRIGUES, Marcio da Paixão; NETO, Anselmo Rocha. Técnicas qualitativas de previsão de demanda: um estudo multicase com empresas do ramo de alimentos. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011.
- [8]. CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, planejamento e operação. São Paulo : Prentice Hall, 2003. pp. 67-99.

Capítulo 13

GESTÃO DA INOVAÇÃO NA FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES NO SETOR DE CONFEITARIA

Caio Gonçalves

Fernanda Silva Rizzetto

Gabriel La Padula Silveira Bicudo

Murillo Alves Fração

Aryel Canosa

Resumo: Este artigo tem como principal objetivo demonstrar a importância da inovação no mercado de confeitarias na fidelização de clientes. Para tanto, realizou-se uma survey com consumidores de confeitaria para avaliar a importância da inovação neste setor. Os resultados sugerem que a gestão de inovação em confeitarias tem impacto na fidelização dos clientes, refletindo-se nos coeficientes associados aos indicadores de inovação analisados.

1. INTRODUÇÃO

As pequenas empresas são essenciais para a economia de diversos países. Para Dornelas (2003), o empreendedorismo é a base para inovação, logo, é primordial para o desenvolvimento econômico. O número de brasileiros que almejam ter o seu negócio próprio é superior aos que desejam seguir carreira em empresas. De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2012), em uma lista de 67 países, o Brasil está situado em quarto lugar em número de empreendedores. Segundo pesquisa divulgada em 2014 pelo mesmo instituto, os empreendedores brasileiros estão se inteirando quanto à relevância da inclusão da cultura de inovação em organizações, aderindo assim, a práticas inovadoras para o desenvolvimento processos e produtos.

Em senso divulgado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE) em conjunto com o SEBRAE (2015), esses tipos de empresas em 2008 constituíam 99,12% do total de empreendimentos formais criados no país.

Atualmente o ramo de confeitaria tem como referência países como a França, Itália e Portugal. Este ramo se fundiu com outros tipos de negócios, como por exemplo o ramo de padarias em razão de compartilharem matérias primas em comum, e principalmente, um perfil de clientes semelhantes, portanto a confeitaria acabou se tornando um importante complemento no ramo de padarias. Com essa inserção da confeitaria no ramo de padarias, o mercado de confeitaria acabou tornando-se mais competitivo e consequentemente dificultando novos entrantes.

Tendo em vista este cenário, com exceção de confeitarias mais antigas e tradicionais, existe a necessidade de destacar-se no mercado, seja com a utilização de ingredientes de alta qualidade ou devido um elevado grau de personalização.

É importante reconhecer as necessidades dos clientes e apresentar novos produtos a preços competitivos para se manter no mercado. Grzeszczeszyn e Machado (2009) vêem as pequenas e microempresas (PME) como modelos de empresas que são capazes de reorganizar seus recursos para assim responder às demandas do mercado. Em boletim de tendências do mercado divulgado pelo SEBRAE (2016), foi visto que uma casa

de bolos e tortas é um tipo de negócio que está diretamente relacionado a momentos de alegria, prazer e comemorações, que podem ser traduzidos em sabores variados para atender ao gosto de cada cliente. A procura por produtos tem aumentado consideravelmente, assim como a procura por food service, que é o segmento de alimentação fora de casa. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP, 2016) as empresas do setor de panificação e confeitaria apresentaram um crescimento de 2,7% em 2016 e um faturamento de R\$ 84,7 bilhões. Essa pesquisa com mais de 1.018 empresas em todo o país, indica também que houve uma desaceleração no faturamento do setor entre 2010 e 2016, registrando em 2016 o menor aumento.

A inovação no setor privado pode implicar diversos aspectos, como o desenvolvimento de novos produtos e serviços, novos modelos de empreendedorismo, novas fórmulas de contribuição, novas técnicas de gestão e novas aplicações de tecnologias. Dornelas (2008) afirma que o contexto atual é favorável para que cada vez mais surjam novos empreendedores. A nova economia, a era da internet e as redes sociais mostram que pessoas que tem ideias inovadoras, planejamento, uma boa equipe e capital, podem ser criadoras de novos negócios em pouco tempo.

A habilidade de uma organização para atrair e fidelizar clientes é essencial para o seu sucesso. O indicador de fidelização de clientes está diretamente ligado com índices de recompra, apontado por Kaplan e Norton (1997). Esse indicador demonstra o número absoluto de clientes ou faturamento que vem de compras por clientes diretos, recorrentes, dentro de um certo período, mostrando satisfação com os produtos inovadores fornecidos. Diante deste cenário, o objetivo deste artigo é analisar a relação entre gestão de inovação e a fidelização de clientes no segmento de confeitaria.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO DA INOVAÇÃO

A inovação pode ser definida por meio de implementação de um ou mais tipos de inovação em conjunto. O requisito para definir ou medir uma inovação é definido no produto, processo, método de marketing ou de

organização, novos ou alterados para a empresa. Isso inclui, também, produto, processo, e métodos que as empresas são as primeiras a desenvolver e todos aqueles que também foram adotados de outras empresas e organizações (MANUAL DE OSLO, 2004).

Apesar da grande importância dos serviços, a procura por inovação nos serviços começou a ser visível e aplicada apenas nos anos 80, com foco especial em efeitos das novas tecnologias de informação que invadem os setores de serviços. Nos anos 90, surgiu um vasto conjunto de estudos dedicados à inovação no setor de serviços e, sendo assim, um grande leque de serviços começou a ser abrangido por materiais à pesquisa e desenvolvimento e à inovação, que foram designados “serviços comerciais” (GALLOUJ, 2002).

Nota-se que, as características dos serviços determinam diferentes traços de inovação se comparadas às do setor industrial (MILES, 2006). Logo, nota-se a tendência de aproximação da indústria aos serviços (GADREY et al., 1995) e também a industrialização dos serviços, muito focado por Levitt (1976), há mais de 40 anos.

De acordo com a Pesquisa de Inovação Tecnológica (IBGE, 2016), a inovação de um novo produto é aquela que quando as características, especificações técnicas, componentes e materiais que envolvem o produto todo o torna diferente dos produtos antes já produzidos. A inovação de produto progressiva é a qual aperfeiçoa um produto já existente por meio de um desempenho aprimorado (IBGE, 2016).

A inovação de processos é ponto chave para uma empresa que deseja se destacar entre seus concorrentes, pois a torna mais flexível e aprimora diversos atributos que a levam a um patamar diferenciado, melhorando assim o tempo de produção e a lucratividade. Devido a isso, existe a necessidade de explorar a fundo o tema e relembrar os benefícios de ter uma inovação baseada nos processos, (SEBRAE, 2008):

Uma inovação de marketing é a implementação de um novo método de marketing com diversas mudanças que sejam significativas na concepção do produto, embalagem, posicionamento ou preço (MANUAL DE OSLO, 2004).

Inovação organizacional é a aplicação de um método organizacional novo nas práticas da

empresa, como a organização, meios de negócios, local de trabalho e também relações externas. As inovações organizacionais visam a melhoria do desempenho da empresa geralmente por redução de gastos administrativos ou, também, por custos de transação, propiciando e estimulando satisfação no ambiente corporativo, ganhando acessos a diferentes ativos não transacionais e também podendo reduzir custos de equipamentos. (MANUAL DE OSLO, 2004).

Empresas de diversos tipos podem vir a se tornar inovadoras, pois uma inovação é constituída na implementação de uma única grande mudança, ou em diversas micro e pequenas mudanças, onde, juntas, constituem uma mudança significativa. Uma empresa caracterizada inovadora é a que implementou uma inovação em um período que possa ser analisado e comprovado (MANUAL DE OSLO, 2004). Schumpeter (2013) tinha conhecimento de inovação como sendo cinco fatores diferentes, que são: a fabricação de um produto novo, introdução de novo método, abertura de mercados, conquista de uma matéria-prima diferenciada e uma nova organização econômica. A inovação é demonstrada em diferentes faces, como, adaptação, imitação, design, experimentação, desenvolvimento e pesquisa.

2.2 ANÁLISE DE MERCADO PARA FIDELIZAÇÃO DE CLIENTES

A fidelização dos clientes reduz os custos com a captação de novos clientes, porque clientes fidelizados tendem a realizar novas compras e a experimentar os novos produtos e/ou serviços. Além disso, esses clientes acabam por atuarem como profissionais do marketing boca a boca (GONÇALVES, 2014).

A análise de mercado é uma ferramenta que tem por objetivo identificar informações a respeito do mercado, as necessidades dos consumidores, o posicionamento dos concorrentes, as características dos fornecedores e outras informações significantes sobre o mercado de atuação como um todo, para um melhor posicionamento e desenvolvimento da inovação no mercado de atuação (KOTLER, 1998).

Encantar um cliente oferece alguns riscos e muito esforço, provavelmente um atendimento fora do horário, a antecipação de uma entrega

ou até mesmo o deslocamento de um funcionário, porém, cria-se uma certa cumplicidade (GONÇALVES, 2014).

Ao realizar uma análise de mercado, uma organização pode detectar uma oportunidade, o que permite criar diferenciais competitivos em relação aos seus concorrentes, afastando possíveis ameaças. Segundo Malhotra (2001), a análise de mercado compreende a identificação, a coleta, a análise e a disseminação objetiva das informações sobre concorrentes e consumidores, além das mudanças e tendências do mercado.

Segundo Gomes (2005) a pesquisa de mercado é acessível às PME, uma vez que atualmente há formas de realiza-la por um preço reduzido, como por extensões universitárias (empresas júniores) ou os próprios funcionários e donos de empresa. Gomes (2005) recomenda, porém, que se a pesquisa for muito complexa, deve-se contratar um órgão capacitado.

A fidelidade do cliente não se compra, conquista-se a longo prazo, por meio de atitudes que transmitam confiança, respeito e atenção. É um processo contínuo, um compromisso de toda a empresa. O bom relacionamento com o cliente deve fazer parte da cultura de uma organização (GONÇALVES, 2014).

2.3 O SETOR DE CONFEITARIA

Segundo o SEBRAE (2016), os principais produtos de confeitaria oferecidos no mercado são: bolos, tortas, balas artesanais, cupcakes, brigadeiros, geleias, compotas, pé-de-moleque, cocada, brownies, biscoitos diversos, mousses, trufas, bombons, bombas de chocolate, ovos de Páscoa, pudins e quindins. O setor de confeitaria é bastante dependente das datas comemorativas e é neste período que a concorrência entre as empresas deste aumenta significativamente, sendo necessário a busca por inovações e diferenciais para se destacar e conseguir maior mercado. Em 2015, os empresários Abílio Diniz e Jorge Paulo Lemann (sócios

Grupo Pão de Açúcar) compraram uma rede de padarias e confeitarias e muitos empreendedores ficaram alertas. Esses dois sócios, acostumados com transações milionárias, definitivamente reconheceram a importância de uma pequena padaria e confeitaria e contam em transformá-la em rede nacional (SCHELLER, 2016). Isso evidencia a atual importância deste setor de confeitarias.

3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto para este trabalho, foi realizada uma survey exploratória que para Freitas et al. (2000) é um método quantitativo, que por meio de um questionário, obtém-se dados e informações sobre um determinado grupo de pessoas. Pinsonneault e Kraemer (1993) separam a pesquisa em explanatória, exploratória e descritiva cujos objetivos são: testar uma teoria, se familiarizar com os tópicos e buscar identificar a percepção de uma população diante dos tópicos estudados.

No que se refere a coleta de dados, foi demandado via rede social aos clientes de serviços de confeitarias, o preenchimento de um questionário em formato eletrônico. O tamanho da amostra foi estimado com um índice de confiabilidade de 80% e um erro máximo de 5%, resultando em um número mínimo de 164 questionários necessários. Utilizou-se a escala Likert para a respostas das questões, sendo: (1) discordo totalmente, (2) discordo parcialmente, (3) indiferente, (4) concordo parcialmente e (5) concordo totalmente (CUNHA, 2007).

Utilizou-se análise estatística descritiva, para a análise de dados bem como a correlação. A partir das repostas obtidas, foi posto em evidência os resultados e extraída as conclusões. As categorias de inovação considerados para a realização deste estudo sobre a relação entre a gestão de inovação e fidelização dos clientes no segmento de confeitaria estão listadas no Quadro 1 apresentado a seguir.

Quadro 1 – Categorias de Inovação

Categoria	Descrição
Inovação de Produtos	Esta categoria permite avaliar se a introdução de um produto novo ou significativamente melhorado é relevante para a escolha dos produtos e serviços de uma confeitaria. O cliente trocaria os produtos/serviços de confeitaria atual por outra com uma maior oferta de produtos/serviços inovadores ?
Inovação de Serviços	Esta categoria permite avaliar se a introdução de um serviço novo ou significativamente melhorado é relevante para a escolha dos produtos e serviços de uma confeitaria. Um serviço de atendimento ao cliente (SAC) inovador é relevante para novas compras de produtos/serviços de confeitaria ?
Inovação de Processos	Esta categoria permite avaliar se a introdução de um método de produção e distribuição novo ou significativamente melhorado é relevante para a escolha dos produtos e serviços de uma confeitaria. Cupons de desconto e cartões de fidelidade são relevantes para a escolha dos produtos/serviços de confeitaria?
Inovação de Marketing	Esta categoria permite avaliar se a introdução de um novo método de marketing ou com mudanças significativas é relevante para a escolha dos produtos e serviços de uma confeitaria. O propaganda "boca-a-boca" feita por clientes satisfeitos é relevante para a escolha dos produtos/serviços de uma confeitaria ?
Inovação Organizacional	Esta categoria permite avaliar se a introdução de um novo método organizacional nas práticas de negócios da confeitaria é relevante para a escolha dos seus produtos e serviços. A oferta de diferentes formas de pagamento pela confeitaria é relevante para a adesão dos clientes ?

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados foram coletados a partir dos questionários aplicados onde obteve-se 257 respostas. Inicialmente apurou-se a idade dos

respondentes onde: 37% dos respondentes estão entre 18 e 25 anos, seguido pela faixa de 35 a 50 anos (28%) e a terceira faixa de 26 a 34 anos (19,5%) conforme ilustrado na Figura 1.

FIGURA 1 – Idade.

Na sequência, os respondentes foram caracterizados por 56,4% do sexo feminino e 43,2% do sexo masculino, demonstrando a

preferência destes serviços pelo sexo feminino conforme demonstrado na Figura 2.

FIGURA 2 – Sexo.

Ilustrada na Figura 3, foi identificada a frequência com que os clientes respondentes realizam suas compras em confeitarias. Dos

respondentes, 42,8% compram em confeitarias as vezes, 32,7% raramente, 16% frequentemente, sempre 6% e nunca 3%.

FIGURA 3 – Frequência de compras.

Na Figura 4, foi analisado relevância da inovação de produtos. Foi questionado se os pesquisados trocariam a confeitaria atual por outra com produtos inovadores. Dos clientes pesquisados, foram apuradas as seguintes respostas: 2,3% discordam totalmente, 10,1% discordam parcialmente, 33,9% acreditam

que a a inovação de outras confeitarias é indiferente, 31,1% concordam parcialmente e 22,6% concordam totalmente, o que demonstra uma tendência à troca da confeitaria atual por outras confeitarias que ofereçam produtos inovadores.

FIGURA 4 – Inovação de Produtos.

A seguir verificou-se a relevância da inovação de processos. A Figura 5 demonstra os resultados da verificação quanto a reclamações não atendidas podem resultar na perda de clientes. Dos clientes pesquisados, foram apuradas as seguintes respostas: 63,4% concordam totalmente que o atendimento das reclamações é um fator de extrema relevância, 21,4% concordam

parcialmente, 6,6% veem o atendimento das reclamações como algo indiferente, 5,1% discordam parcialmente e 3,5% discordam totalmente que o atendimento às reclamações seja um fator importante. Os dados obtidos demonstram que o atendimento às reclamações é um fator extremamente relevante no mercado de confeitarias para fidelização dos seus clientes.

FIGURA 5 – Inovação de serviços.

Na Figura 6, foi analisado a importância da Inovação de Processos. Verificou-se que a diversidade de meios de pagamento é fundamental na hora da compra dos produtos e serviços de uma confeitaria. Dos clientes pesquisados, foram apuradas as seguintes respostas: 51,4% responderam que concordam totalmente que isto seja um fator fundamental, 25,3% disseram que concordam

parcialmente, 13,2% acreditam que a diversidade de pagamento é um fator indiferente, 7% discordam parcialmente e 3,9% discordam totalmente que os meios de pagamento seja um fator relevante. Segundo os dados apurados pode-se ver a preferência dos clientes por diversas opções de pagamentos.

FIGURA 6 – Inovação de Processos

A seguir foi verificado a inovação de marketing. Na Figura 7, ficou evidenciado que o marketing “boca-a-boca” é relevante para novas compras pelos clientes de uma confeitaria. Os resultados apurados foram: 75,9% dos respondentes concordam

totalmente, 17,5% concordam parcialmente. Estes resultados são superiores a aqueles que são indiferentes (4,7%), discordam totalmente (1,2%) e que discordam parcialmente (0,8%).

FIGURA 7 – Inovação de Marketing.

Na Figura 8, foi analisado a inovação organizacional. Foi questionado aos respondentes se a diversidade de meios de pagamento é fundamental na hora da compra dos produtos e serviços de uma confeitaria. Dos clientes pesquisados, foram apuradas as seguintes respostas: 51,4% responderam que concordam totalmente que isso seja um fator fundamental, 25,3% disseram que concordam

parcialmente, 13,2% acreditam que a diversidade de pagamento é um fator indiferente, 7% discordam parcialmente e 3,9% discordam totalmente que os meios de pagamento seja um fator relevante. De acordo com os dados apurados, é relevante para os clientes a disponibilidade de diversas opções de pagamentos.

FIGURA 8 – Inovação Organizacional.

A Tabela 1 apresenta as médias e os desvios padrão para os critérios de inovação. maior média obtida foi 4,66 para a Inovação em Marketing e com o menor desvio padrão 0,71. As demais médias obtidas foram 4,36 para

Inovação de Serviços, média 4,15 para Inovação Organizacional, média 3,99 para Inovação de Processos e, por fim, média 3,61 para Inovação de Produtos.

TABELA 1 – Médias e desvios padrão

Categoria	Média	Desvio Padrão
Inovação de Marketing	4,66	0,71
Inovação de Serviços	4,36	1,04
Inovação Organizacional	4,15	1,09
Inovação de Processos	3,99	1,07
Inovação de Produtos	3,61	1,02

A partir da análise resultados, observa-se que a inovação de marketing é a mais relevante para fidelização dos clientes. A implementação de novos métodos de marketing podem resultar em uma maior fidelização dos clientes. A inovação de produtos apresentou-se como a menos relevante das inovações de acordo com as médias apuradas. Assim sendo, entende-se que a gestão da inovação para a fidelização de clientes se dá por um conjunto de fatores: inovação de produtos, inovação de serviços, inovação de processos, inovação de marketing e inovação organizacional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo de analisar a influência da gestão de inovação sobre a fidelização de clientes no segmento de confeitarias. Os resultados apresentados pela survey realizada indicam uma relação

significativa entre inovar, conquistar e fidelizar consumidores. Propaganda boca-a-boca promovida por um cliente satisfeito, disponibilidade de variadas formas de pagamento, ter um preço competitivo com ações promocionais, cupons de desconto e cartões de fidelidade, oferecer produtos e serviços inovadores são fatores que influenciam a escolha de uma confeitaria. Os resultados apurados podem servir como balizadores para as confeitarias no processo de fidelização dos seus clientes.

Como limitação desta pesquisa, é considerado o fato de não haver muitos trabalhos desenvolvidos na área de inovação em confeitarias, dificultando assim a comparação dos resultados da pesquisa. Sugere-se que sejam realizadas futuras pesquisas com confeitarias buscando identificar as inovações implementadas e a relação direta com a fidelização de seus clientes.

REFERÊNCIAS

- [1]. ABIP (Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria). Performance do setor de panificação e confeitaria brasileiro em 2015. 2016. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/sobre-o-setor-2015/>>. Acesso em: 17 de Abril de 2017.
- [2]. CUNHA, Luísa Margarida Antunes da et al. Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes. 2007.
- [3]. DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo Corporativo: como ser empreendedor, inovar e se diferenciar na sua empresa. 8ª reimpressão. 2003.
- [4]. DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo. Elsevier Brasil, 2008.
- [5]. FREITAS, Henrique et al. O método de pesquisa survey. Revista de Administração da Universidade de São Paulo, v. 35, n. 3, 2000.
- [6]. GADREY, Jean; GALLOUJ, Faiz; WEINSTEIN, Olivier. New modes of innovation: how services benefit industry. International journal of service industry management, v. 6, n. 3, p. 4-16, 1995.
- [7]. GALLOUJ, Faiz. Innovation in the service economy: the new wealth of nations. Edward Elgar Publishing, 2002.
- [8]. GONÇALVES, Fabiana da Silva. Fidelização dos clientes: um diferencial competitivo. 2014.
- [9]. GOMES, Isabela Motta. Manual como elaborar uma pesquisa de mercado. Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2005.
- [10]. GRZESZCZESZYN, Geverson; MACHADO, Hilka Vier. Empresas familiares do setor moveleiro e desenvolvimento local em Guarapuava-PR. Organizações & Sociedade, v. 16, n. 51, 2009.
- [11]. IBGE. Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Indústria, Rio de Janeiro: IBGE, 2016.
- [12]. KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. A estratégia em ação: balanced scorecard. Gulf Professional Publishing, 1997.
- [13]. KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. Administração de marketing. 1998.
- [14]. LEVITT, Theodore. Industrialization of service. Harvard Business Review, v. 54, n. 5, p. 63-74, 1976.
- [15]. MALHOTRA, Naresh K. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. Bookman Editora, 2001.
- [16]. MANUAL, de Oslo. Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. OCDE. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico: Departamento Estatístico da Comunidade Européia, 2004.
- [17]. MILES, I. Innovation in services. In the oxford handbook of innovation. Fagerberg, DC Mowery, RR Nelson, p. 447-448, 2006.
- [18]. PINSONNEAULT, Alain; KRAEMER, Kenneth. Survey research methodology in management information systems: an assessment. Journal of management information systems, v. 10, n. 2, p. 75-105, 1993.
- [19]. SCHELLER, Fernando O. Abílio e Lemann dão o primeiro passo para criar rede nacional de padarias. Estadão. 2016. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,abilio-e-lemann-dao-o-primeiro-passo-para-criar-rede-nacional-de-padarias,10000006119>>. Acesso em: 22 de Maio 2017
- [20]. SCHUMPETER, Joseph A. Capitalism, socialism and democracy. Routledge, 2013.
- [21]. SEBRAE (org.); DIEESE. Anuário do trabalho na micro e pequena empresa 2014. São Paulo: SEBRAE, 2015.
- [22]. SEBRAE. GEM 2012: o sonho de ter o próprio negócio. 2012. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos_pesquisas/gem-2012-o-sonho-de-ter-o-proprio-negociodetalhe20,b20ccd8d48ae3410VgnVCM100003b74010aRCRD>. Acesso em: 02 maio 2017.
- [23]. SEBRAE. Ideias de negócio: casa de bolos e tortas. 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-casa-de-bolos-e-tortas,30687a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 20 de Maio 2017.
- [24]. SEBRAE/PR. Sebrae sem Distância: Vol. 4 - Gestão de processos. Paraná: Sebrae, 2008.

Capítulo 14

AS ESTEREOTIPIAS SOBRE O ENVELHECIMENTO HUMANO NA PUBLICIDADE DE SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS PARA IDOSOS

Milena Palma Pezzuto

Celeste José Zanon

Resumo: A velocidade do envelhecimento populacional no Brasil é significativamente maior do que ocorreu nas sociedades mais desenvolvidas no século passado. A população idosa brasileira aumentará para 49% em 2050 e os idosos têm se mostrado cada vez mais um público consumidor ativo e com poder de compra. Diante deste contexto demográfico, as empresas devem se preparar para vender a esse novo contingente de compradores. O principal objetivo deste estudo é realizar um mapeamento dos estereótipos relacionados ao envelhecimento humano presentes nas publicidades de suplementos nutricionais para idosos no Brasil. A metodologia empregada fundamenta-se nas relações entre conceitos extraídos da literatura acerca de marketing para idosos e estereótipos que subsidiaram matrizes de evidências fundamentadas nas análises dos materiais e construídas com o objetivo de identificar e mapear os estereótipos relacionados ao envelhecimento. Os resultados encontrados mostram que os principais estereótipos relacionados ao envelhecimento presentes nas publicidades de suplementos nutricionais são o rejuvenescimento da velhice – adaptação à meia idade – feminização, a valorização da vida social e o envelhecimento ativo e bem sucedido.

1. INTRODUÇÃO

A velocidade do envelhecimento populacional no Brasil é significativamente maior do que ocorreu nas sociedades mais desenvolvidas no século passado. A população idosa brasileira aumentará de 11% da população em idade ativa em 2005 para 49% em 2050 (BANCO MUNDIAL, 2011). Minayo (2012) afirma que os idosos estão cada vez mais presentes no desenvolvimento sociocultural do país, chefiando famílias e mantendo-se economicamente ativos.

Diante deste contexto demográfico, Thompson e Thompson (2009) mencionam que as empresas devem se preparar para vender a esse novo contingente de compradores e, de acordo com uma pesquisa de Carrigan e Szmigin (2000), os idosos têm se mostrado cada vez mais um público consumidor ativo e com poder de compra.

Kessler, Schwender e Bowen (2009) afirmam que o marketing, setor responsável em desenvolver a comunicação entre empresas e consumidores, se dedica muito em direcionar as propagandas aos jovens. As estratégias publicitárias que procuram estabelecer comunicação com o público idoso fracassam por não compreender as necessidades e os anseios de um público experiente e exigente.

Um dos motivos relacionados a este insucesso é o uso de imagens estereotipadas do envelhecimento nas campanhas publicitárias (GRECO, 1989; CARRIGAN, 2000; THOMPSON e THOMPSON, 2009). Esta estereotipia pode prejudicar os resultados esperados pelas empresas após lançar uma campanha publicitária. Portanto, justifica-se este estudo pela importância de se refletir sobre esses estereótipos de modo a se evitar erros na comunicação entre as empresas e consumidores idosos.

Publicidades na mídia impressa de suplementos nutricionais para idosos, produtos que têm como função principal prevenir ou retardar alguns efeitos indesejáveis do envelhecimento humano, foram definidas para subsidiar este estudo. Tal escolha fundamenta-se no fato de que análises sobre estereotipias seriam melhor estabelecidas se pudessem ser realizadas em anúncios de produtos específicos para consumidores seniores.

Até o presente momento, são raros os estudos nacionais que focam na relação entre estereótipos, envelhecimento e comunicação.

1.1 OBJETIVOS E QUESTÃO ORIENTADORA DA PESQUISA

O principal objetivo deste estudo é realizar um mapeamento dos estereótipos relacionados ao envelhecimento humano presentes nas publicidades de suplementos nutricionais para idosos no Brasil no período de 2012 a 2016. Para tanto, foram definidos os objetivos específicos:

- realizar um levantamento na mídia impressa dos anúncios de suplementos nutricionais para idosos de 3 empresas que fabricam estes produtos no Brasil;
- analisar e categorizar fatores relacionados ao envelhecimento presentes nas publicidades;
- identificar as estereotipias relativas ao envelhecimento humano;
- estabelecer relações entre estereótipos por meio de evidências encontradas nas categorias estabelecidas.

A seguinte questão orientou esta pesquisa: quais relações podem ser estabelecidas sobre estereotipias relativas ao envelhecimento humano presentes na publicidade impressa de suplementos nutricionais para idosos no Brasil?

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MARKETING PARA IDOSOS

As mudanças demográficas, em termos de aumento da população idosa e redução das taxas de natalidade, são percebidas a nível mundial e implicam em um novo quadro de demanda e consumo de produtos e serviços. Os idosos não crescem apenas em números absolutos, suas riquezas superam as economias de jovens em diversos países (CARRIGAN e SZMIGIN, 2000; THOMPSON e THOMPSON, 2009).

Os consumidores idosos, há muito tempo, são considerados mercado-alvo para empresas que oferecem produtos de saúde, serviços financeiros, seguros e viagens. Entretanto, poucas empresas reconhecem o potencial econômico deste público e também sentem-se inseguras na forma de promover comunicação com um segmento pouco conhecido e que historicamente foi relegado à classes de interesse secundário (KOHLBACHER e HERSTATT, 2011).

Dessa forma, especificidades relativas ao público sênior são pouco conhecidas e, portanto, há a necessidade de estratégias de marketing que possibilitem um efetivo entendimento do mercado para elaborar planos que fomentem uma rápida identificação dos consumidores idosos com marcas, produtos e serviços. Nesse sentido, as peças publicitárias podem compor um importante pilar estratégico, haja vista seu potencial de estabelecer uma interação profícua com os consumidores. Faz-se necessário compreender as preferências e as necessidades do público sênior. Por exemplo, o estilo de vida desses consumidores são mais determinantes que a idade em suas decisões de compra.

Esta compreensão é um desafio aos profissionais de marketing que preferem públicos de outras faixas-etárias como foco de anúncios, pois às vezes podem considerar que os idosos não gostam de novas experiências, são céticos, possuem gostos fixos, não lidam com novas tecnologias e apresentam um repertório de marca fixo.

Assim, o objetivo da atividade de marketing permanece muito mais centrado na juventude a fim de conquistar clientes jovens a manter clientes fiéis. Durante o desenvolvimento de novos produtos, por exemplo, é raro a participação de consumidores mais velhos (TSAI e CHENG, 2012).

Estudos americanos e europeus indicam que a participação dos idosos nos anúncios publicitários televisivos é muito pequena e, muitas vezes, associada a estereótipos negativos da velhice. Modelos jovens estão mais presentes nos anúncios, mesmo naqueles produzidos especificamente para promover o consumo de produtos destinados à terceira idade (MOSCHIS, 2003; THOMPSON e THOMPSON, 2009; KESSLER, SCHWENDER e BOWEN, 2009).

Dessa forma, profissionais de marketing podem não estar percebendo oportunidades presentes e futuras relativas ao atendimento das necessidades dos consumidores idosos uma vez que, em certas categorias de produtos e de serviços (viagens, serviços financeiros, produtos de saúde, dentre outros), o público sênior já é a segmentação de mercado mais relevante nas vendas.

Moschis (2003) afirma que há certa complexidade de entender esse público, pois muitos senhores e senhoras tendem a não

desejar serem classificados como membros de um segmento de mercado diferente e isolado, provavelmente pelo fato de serem mais ativos e saudáveis que em outras décadas.

Além disso, fatores culturais, sociais, pessoais e psicológicos tornam esse segmento diverso (Thompson e Thompson, 2009). Portanto, as estratégias de marketing precisam considerar tal complexidade por meio da reorientação das atividades promocionais que visem a melhoria dos serviços, valor e lealdade.

2.2 ESTEREÓTIPOS

Estereótipos são construções de uma imagem ou de um discurso simbólico sobre algo ou alguém que representa uma pré-conceituação da realidade. O estereótipo é uma construção de leitura, uma vez que ele emerge no momento em que o sujeito da interação discursiva, face à apresentação do discurso, recupera elementos semânticos conhecidos, geralmente separados, e os reorganiza baseado em um modelo cultural preexistente, configurando-se assim, o estereótipo, como dependente da interpretação do receptor, que por sua vez é dependente do conhecimento cultural geral do receptor, conhecimento esse moldado pela sociedade em que vive (SANTOS, 2012).

Para Charaudeau e Mangueneau (2004), estereotipia evidencia uma cristalização no nível do pensamento ou da expressão. Enquanto que, para Santos (2012), “constitui uma das formas de crenças e opiniões partilhadas que autorizam a interação comunicacional e os comportamentos provenientes dessa interação. Essa cadeia de interpretação, troca de informações e mobilização de comportamentos varia de acordo com a época e cultura. Mesmo que não haja, à luz de uma ruptura epistemológica criteriosa, bases científicas para essa opinião comum, a estereotipia prescinde de fundamentação factual, outrossim de influência ideológica. Nesse sentido, para a análise do discurso que visa demonstrar a ideologia impregnada nos discursos aparentemente despretensiosos, a estereotipia é o que permite esconder o cultural sob o manifesto, é forma de lançar a atenção sobre a forma e introduzir inapercebidamente o conteúdo. Estereótipos, portanto, são ferramentas de disseminação ideológica que se valem das percepções e

leituras do receptor, apesar de serem intencionalidades do emissor”.

Heller (1985) apresenta claramente que o preconceito é um dos fundamentos da estereótipia, caracterizado por falsos juízos de valor, sustentado por uma satisfação de motivações particulares implicando necessariamente em ultrageneralizações de conteúdos.

Assim, Santos (2012) considera que “os estereótipos se comportam como um mediador de perpecções sociais. Se por um lado são condenáveis por sua ultrageneralização imprecisa, por outro têm a adesão de uma parcela representativa da sociedade pois configura-se como um campo de concordância de pensamento sociohistórico imediato”.

Para o autor a publicidade é pródiga no uso dos estereótipos, se não pela sua compreensão como fenômeno ideológico, pela sua compreensão como poderoso roteiro de argumentação mobilizadora.

Tanto o uso de estereótipos sobre a velhice quanto a baixa frequência com que a pessoa idosa é representada em meios publicitários são exemplos da sub-representação dos idosos. A sub-representação de idosos consiste, principalmente, na transferência da imagem do idoso de forma não pertinente à realidade, isto é, a figura que representa uma pessoa idosa possui características exacerbadas ou mesmo inexistentes na população desta faixa etária. Há inúmeras críticas a essa prática de construção desconexa sobre a imagem da pessoa a partir dos 60 anos de idade em propagandas impressas e televisivas (GRECO, 1989).

Segundo Carrigan e Szmigin (2000), algumas empresas associam a imagem da pessoa idosa apenas aos aspectos negativos do envelhecimento e consideram que atrelar a imagem do idoso ao público-alvo ou ao foco de uma campanha publicitária seria como o “beijo da morte” para o produto. Além disso, ainda há a crença de que um produto pode se tornar menos atraente para os consumidores mais jovens quando há associação com a imagem da pessoa idosa.

A maioria das propagandas que incluem o ator idoso utilizam uma imagem estereotipada (GRECO, 1989; THOMPSON e THOMPSON, 2009). Ou seja, o idoso é postulado como indivíduo fragilizado, com deficiência auditiva, apresenta dificuldade de compreensão e

desordens mentais (CARRIGAN e SZMIGIN, 2000). Thompson e Thompson (2009) citam o exemplo de uma marca de bebidas estrangeira cujo anúncio publicitário contou com uma menina jovem utilizando os sintomas do Mal de Parkinson de seu avô para agitar a garrafa de bebida.

Tal caracterização é indevida, desleal à realidade e descende de uma cultura de estereótipos sobre a pessoa idosa. No estudo de Carrigan e Szmigin (2000), é citado o “cinismo” de alguns profissionais de marketing que têm conhecimento sobre os estereótipos e suas ilegitimidades, mas que os utilizam como “ferramenta de jogo de marketing”. Outro motivo apontado sobre o uso dos estereótipos de velhice nos materiais publicitários é a facilidade em utilizar essa idealização pronta da pessoa idosa, versus o desafio criativo de reproduzir uma nova imagem deste ator.

Além disso, parte da sub-representação inclui a baixa frequência com que a população idosa é representada nos meios publicitários. Os estudos de Greco (1989) e Kessler, Schwender e Bowen (2009) encontraram em seus resultados que o idoso raramente é representado em materiais midiáticos, pois há certa predominância da utilização de pessoas mais jovens nas propagandas.

3. MÉTODO

Trata-se de um estudo qualitativo quantitativo longitudinal fundamentado na análise de materiais publicitários, cuja circulação no Brasil tenha ocorrido dentro do período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016, de três empresas que fabricam e comercializam suplementos nutricionais para idosos.

A coleta de dados baseou-se na busca de anúncios impressos em revistas, jornais, panfletos de distribuição e contato direto com as empresas fabricantes dos produtos analisados por este estudo. Foram consultados jornais e revistas de grande circulação de cunho popular, vendidas em bancas, supermercados e lojas de departamentos. Também foram adquiridas revistas científicas, especificamente da área do envelhecimento, distribuídas em congressos científicos e para leitores assinantes. Os panfletos de distribuição foram adquiridos em postos de divulgação promocional e programas de amostragem do produto.

Os critérios de inclusão considerados para esta pesquisa foram:

- ser material midiático impresso;
- ter sido veiculado no período estabelecido;
- possuir imagem de um personagem representando o consumidor do produto;
- ter sido de campanha publicitária brasileira.

Do que diz respeito aos instrumentos de pesquisa, foram elaboradas tabelas de relações entre conceitos extraídos da revisão da literatura acerca de marketing para idosos e estereótipos que subsidiaram matrizes de evidências fundamentadas nas análises dos materiais e construídas com o objetivo de identificar e mapear os estereótipos relacionados ao envelhecimento.

A partir de uma revisão detalhada da literatura foi possível estabelecer hipóteses de que o mapeamento das estereotipias podem estar relacionados com a cultura nacional, adaptação a meia-idade, sexo e ciclo de vida.

As seguintes questões chave foram elaboradas considerando texto e imagem de cada peça publicitária:

Qual o cenário representado na peça publicitária?

O cenário implica no exercício de alguma atividade específica? Se sim, qual?

Qual o momento do dia a peça representa?

Em que contexto social estão inseridos os personagens?

Qual o papel social de cada um dos personagens?

Que relações podem ser estabelecidas entre os personagens e o vestuário?

Como descrever o humor dos personagens?

Que relações podem ser estabelecidas entre os personagens e a velhice fragilizada?

Há supervalorização dos personagens e/ou da velhice na peça publicitária?

Que relações podem ser estabelecidas entre os personagens e a velhice saudável?

A vantagem deste método reside no fato de que os registros podem ser categorizados de forma a garantir um encadeamento das evidências das estereotipias encontradas. Por outro lado, por se tratar de uma pesquisa qualitativa, a análise dos pesquisadores pode ser norteadas por concepções acerca do envelhecimento, da comunicação e do consumo. Essa desvantagem pode ser vista como uma limitação deste método. Entretanto, como forma de contornar tal limitação, estabeleceu-se que as questões chave deveriam seguir critérios específicos e exclusivos da literatura.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta resultou em 16 anúncios de mídia impressa de suplementos nutricionais para idosos de três diferentes empresas. Os nomes e logos dos produtos, marcas e empresas foram ocultados com o objetivo de preservar a identidade dos mesmos. Dessa forma, as empresas são identificadas por números, os produtos por letras e as peças publicitárias por empresa, produto e o ano de circulação.

Após análise dos 16 anúncios encontrados, apenas 11 atendiam aos critérios de inclusão e foram considerados para este estudo. A tabela 1 apresenta as principais informações sobre a coleta de anúncios e a tabela 2 apresenta uma breve descrição das imagens e os principais textos dos anúncios.

TABELA 1 – Resultado da coleta de anúncios publicitários

Anúncio	Empresa	Produto	Ano de Circulação
1	1	A	2012
2	1	A	2014
3	1	A	2015
4	2	B	2015
5	2	B	2015
6	2	B	2015
7	3	C	2015
8	3	D	2015
9	1	A	2015
10	1	A	2016
11	1	A	2016

TABELA 2 - Breve descrição das imagens e os principais textos

Anúncio	Breve Descrição do Cenário	Texto Principal
1	Avô e neta abraçadas e sorrindo	Vida ativa em qualquer idade
2	Casal dançando	A melhor fase da vida é agora
3	Mulher correndo na praia	Ossos e músculos fortes
4	Casal retornando das compras	Energia para uma vida mais ativa
5	Mulher correndo na rua	Mais força
6	Mulher na mesa do café da manhã	Esta é a nova geração
7	Rosto de uma senhora	A evolução dos suplementos
8	Avô e neto abraçados e sorrindo	A vida merece nossa energia
9	Homem realizando exercícios físicos	Ossos e músculos fortes
10	Homem observando a praia	Ossos e músculos fortes
11	Casal na praia	Ossos e músculos fortes

Com o objetivo de mapear as estereotipias acerca do envelhecimento humano presentes nos anúncios apresentados, foi elaborada a tabela 3 com a descrição dos fatores considerados e do número absoluto e relativo de ocorrências. Dos 11 anúncios considerados neste estudo, 4 deles utilizaram a imagem de um personagem idoso para atingir seu público-alvo e 7 utilizaram

personagens de meia-idade. A feminização da velhice é observada em 6 peças publicitárias. Claramente há adaptações de imagens e textos de forma a garantir comunicação com pessoas não idosas, ampliando o público-alvo. Portanto, não excluem especificamente os consumidores de meia-idade.

TABELA 3 – Fatores relacionados a imagem do idoso e da velhice

Fatores considerados	Nº de ocorrências	(%)
Presença de personagem idoso	4	36,4
Presença de personagem de meia-idade	7	63,4
Feminização da velhice	6	54,5
Fortalecimento da vida social	5	45,4
Família	5	45,4
Adaptação à meia-idade (+/-50 anos)	6	54,5
Supervalorização da velhice	1	9,0
Foco na velhice saudável	6	54,5

Tanto os personagens idosos quanto os de meia-idade estão inseridos em cenários de interação social/familiar ou sem indícios de exclusão social. Não houve nenhum anúncio que retratasse diretamente o isolamento social da pessoa idosa, a aposentadoria, viuvez ou o estágio de “ninho vazio” do ciclo de vida – filhos vivendo fora de casa.

Laços familiares são percebidos em 5 anúncios nos quais há evidências de que quando os personagens são mais velhos há a presença de netos e quando os personagens

são de meia-idade há a presença exclusiva de casais.

Constata-se um esforço considerável de se rejuvenescer a velhice por meio de adaptações de textos e de imagens à meia-idade e de se valorizar o período saudável da velhice.

Além da análise de imagem dos anúncios, foi realizada a interpretação e análise dos enunciados de cada peça publicitária. A análise dos textos foi resumida na tabela 4, como observado a seguir:

TABELA 4 – Termos sobre o envelhecimento e seus estereótipos nos anúncios.

Fatores considerados	Nº de ocorrências	(%)
Melhor idade, idade de ouro, melhor fase	1	9,0
Envelhecimento ativo/ vida ativa	6	54,5

Com relação a terminologia utilizada nas peças publicitárias, o termo “melhor fase”, que submete à ideia de supervalorização da velhice, foi utilizado somente em um material, já o termo “vida ativa” surgiu em 6 dos anúncios impressos.

Os termos idosos, velho, frágil, velhice, envelhecer e envelhecimento não foram encontrados nos anúncios deste trabalho.

Um dos pontos mais destacados nos estudos de marketing para idosos é a questão do

direcionamento do produto para o público-alvo, no sentido de que as empresas não devem direcionar sua publicidade explicitamente ao público idoso, nem ressaltar que seu produto se destina aqueles que estão na fase da velhice (GRECO, 1989). Os resultados desta pesquisa mostram que os anúncios não são direcionados exclusivamente para este público e que, em sua maioria, estão adaptados para consumidores de meia-idade.

Os anúncios contam com elementos intergeracionais e uso de personagens de meia-idade e tais resultados são compatíveis com as conclusões dos estudos de Greco (1989). A importância do uso de personagens de meia-idade é corroborada por Moschis (2003) quando relata que os idosos não se identificam por uma idade cronológica e sim por vivências em comum, marcos culturais e outras experiências.

Outro resultado deste estudo que vai ao encontro dos resultados de outras pesquisas sobre marketing para idosos é o destaque das qualidades do produto que atendem tanto ao público sênior como aos jovens. Os anúncios comunicam ao público os benefícios do consumo sem mencionar indicação de idade.

Segundo Kohlbacher e Herstatt (2011), as chances de sucesso são maiores quando uma empresa inova com um produto que constitui uma ponte entre as gerações, do que quando se dedica a criar um produto exclusivo para idosos.

Na questão de estereótipos negativos do envelhecimento, Carrigan e Szmigin (2000) constataram que algumas empresas associam a imagem da pessoa idosa como o “beijo da morte” para os produtos, e que os profissionais de marketing têm conhecimento sobre os estereótipos negativos do envelhecimento e suas ilegitimidades, mas os utilizam como “ferramenta de jogo do marketing”. Na compreensão dessas autoras, os setores de marketing agem dessa maneira porque parece mais fácil manter uma imagem já existente, mesmo que negativa e errônea, do que construir uma nova imagem do personagem idoso. As autoras descrevem essa questão como uma acomodação frente ao desafio de desmistificar a imagem da pessoa idosa.

Neste estudo não foram encontradas evidências que demonstrassem estereótipos negativos dos indivíduos idosos como nas pesquisas de Carrigan e Szmigin (2000) e de Thompson e Thompson (2009).

5. CONCLUSÕES

Os principais estereótipos relacionados ao envelhecimento presentes nas publicidades de suplementos nutricionais são o rejuvenescimento da velhice – adaptação à meia idade – feminização, a valorização da vida social e o envelhecimento ativo e bem sucedido.

Ao contrário do que a literatura internacional aponta, os estereótipos relacionados ao envelhecimento no Brasil encontrados na presente pesquisa são, basicamente, estereótipos de valorização da velhice, e não houve evidências de imagens e textos com estereótipos negativos, como citados nos estudos de Kessler, Schwender e Bowen (2009) e de Thompson e Thompson (2009).

Os resultados deste trabalho procuram fornecer uma contribuição teórica às novas pesquisas de marketing relacionadas com a área do envelhecimento e podem servir de base para novos estudos. Em relação às contribuições práticas, gerentes de marketing e vendas também podem utilizar dessas conclusões no sentido de melhor ajustar suas comunicações com consumidores idosos, categoria com elevado potencial de crescimento no Brasil e no mundo.

É importante mencionar que os dados gerados por esta pesquisa não podem ser generalizados como os únicos estereótipos relacionados ao envelhecimento presentes na publicidade brasileira de suplementos nutricionais, pois o estudo considerou apenas mídias impressas.

Um estudo sobre os estereótipos presentes em todos os canais midiáticos de um produto pode apontar resultados mais abrangentes e, mesmo, diferentes dos encontrados nesta pesquisa. Novas pesquisas nessa área são extremamente importantes para o desenvolvimento do marketing para idosos e para a comunicação entre empresas e clientes.

REFERÊNCIAS

- [1]. BANCO MUNDIAL. Envelhecendo em um Brasil mais velho: Implicações do envelhecimento populacional para o crescimento econômico, a redução da pobreza, as finanças públicas e a prestação de serviços. Washington, 2011. Disponível em: http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/38171661302102548192/Envelhecendo_Brasil_Sumario_Executivo.pdf >. Acesso em: 30 mar 2014.
- [2]. 8192/Envelhecendo_Brasil_Sumario_Executivo.pdf >. Acesso em: 30 mar 2014.
- [3]. CARRIGAN, M.; SZMIGIN, I. Advertising in an ageing society. *Ageing and Society*, v. 20, n. 02, p. 217-233, mar. 2000.
- [4]. CHARAUDEAU, Patrik; MAINGUENEAU, Dominique. *Dicionário da Análise do Discurso*. São Paulo: Contexto, 2008.
- [5]. GRECO, A. J. Representation of the elderly in advertising: crisis or inconsequence? *Journal of Consumer Marketing*, v. 6, n. 1, p.37-44, 1989.
- [6]. HELLER, Agnes. *O cotidiano e a história*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- [7]. KESSLER, E-M.; SCHWENDER, C.; BOWEN, C. E. The portrayal of older people's social participation on German prime-time TV advertisements. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, v. 84, 10 p., 2009.
- [8]. KOHLBACHER, F.; HERSTATT, C. *The Silver Market Phenomenon: Marketing and Innovation in the Aging Society*. Springer Science & Business Media, 2011.
- [9]. MINAYO, M. C. S. O envelhecimento da população brasileira e os desafios para o setor de saúde. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro (RJ), v. 28, n. 2, p. 208-209, 2012.
- [10]. MOSCHIS, G. P. Marketing to older adults: an updated overview of present knowledge and practice. *Journal of Consumer Marketing*, v. 20, n. 6, p.516-525, 2003.
- [11]. SANTOS, L. H. dos. *Estereótipos e consumo: estratégias da produção do discurso da diferença na comunicação publicitária*. 2012. 202 p. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Práticas de Consumo) - Escola Superior de Propaganda e Marketing, São Paulo, SP, 2012.
- [12]. THOMPSON, N. J.; THOMPSON, K. E. Can marketing practice keep up with Europe's ageing population? *European Journal of Marketing*, v. 43, n. 11/12, p. 1281-1288, 2009.
- [13]. TSAI, Y.; CHENG, Y. Analyzing key performance indicators (KPIs) for E-commerce and Internet marketing of elderly products: A review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 55, n. 1, p. 126-132, 2012.

Capítulo 15

ANÁLISE PARA TOMADA DE DECISÕES ECONÔMICO-FINANCEIRA EM UMA FUNERÁRIA COM BASE NO SISTEMA DE APOIO À DECISÃO POC®

Adricia Fonseca Mendes

Derycly Douglas Eufrásio Galdino

Joyce Abreu Maia

Kaliana Lourenço da Silva Lopes

Saulo Vitor da Rocha Trigueiro

Resumo: A Descrição dos custos e a forma de acomoda-los a cada produto são essenciais em toda gestão econômica de uma organização. Nesse contexto, o artigo objetiva apresentar através da utilização do sistema de apoio à decisão POC®, a modelagem econômica de custos, preços e margens dos produtos de uma Funerária. Para tal, utilizou-se como metodologia uma pesquisa bibliográfica, um estudo de caso e uma pesquisa de campo onde foram tratados e analisados os dados coletadas *in loco* sobre o processo produtivo e sobre a estrutura de custos e preços dos produtos da empresa analisada. Dentre os resultados encontrados, foram identificados os custos dos produtos de forma detalhada, além de identificar a importância que cada produto do processo produtivo em relação a geração de margem de contribuição por unidade e por tipo de produto além de calcular o ponto de equilíbrio e, com base nos resultados obtidos, o produto de maior impacto no faturamento da empresa analisada. Finalmente, conclui-se que a utilização do sistema POC® mostrou-se útil para realizar a modelagem econômica-financeira para auxiliar a tomada de decisão dos gestores na empresa analisada no estudo.

Palavras chave: Sistema de apoio à decisão; Custos e preços; Modelagem econômica-financeira de operações; Funerária.

1 INTRODUÇÃO

Em um mercado em expansão, como o funerário, as empresas devem encontrar novos meios para continuar competitivas. Um destes meios é a obtenção de informações que possam fornecer vantagens para o gestor na tomada de decisões. O contexto de concorrência exige que as empresas a disponham de forma organizada e estratégica de todos os seus gastos (custo, despesa, investimento e perda) para com isso ter um controle de operações, de estoques, de investimento e de lucratividade. O Sistema de apoio à decisão POC® surge como um meio de obter vantagens, por facilitar a tomada de decisões econômico-financeiras.

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho consiste em realizar a operacionalização do sistema POC® - Preços, Orçamentos e Custos com vistas a apoiar a gestão e a tomada de decisão econômico-financeira de uma empresa de serviços funerários. O *mix* de produtos analisados será o de coroas fúnebres compostos por coroas pequenas, médias, grandes e de luxo. A referida empresa está localizada na cidade de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte.

Além da corrente introdução, o artigo é estruturado a partir de uma seção dedicada a explicitar a metodologia utilizada no estudo. Em seguida, é exposta uma seção de fundamentação teórica em que são abordados os principais conceitos da contabilidade gerencial e as principais características inerentes ao sistema de apoio à decisão POC®. Na sequência, é apresentado o estudo de caso que ilustra a utilização do sistema POC® em vários aspectos da tomada de decisão que envolve a análise de custos e preços, no contexto da contabilidade gerencial de uma funerária. Por fim, são expostas as conclusões do estudo.

2 METODOLOGIA

O presente estudo e pesquisa é identificada como uma pesquisa descritiva e exploratória. De acordo com Gil (2002) uma pesquisa descritiva é caracterizada como a descrição de características de determinada população/fenômeno com isso o estabelecimento de relações entre variáveis enquanto a pesquisa exploratória é o aperfeiçoamento de ideias ou descobertas de intuições. O estudo de caso de acordo com Yin (2005), trata-se de uma investigação

empírica e inclui um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados e da escolha do referencial teórico.

A primeira parte do artigo foi constituída na realização de uma pesquisa bibliográfica que abrangeu a busca de publicações sobre a aplicação do POC® e que ajudasse na estruturação, quantificação e análise gerencial de custos e preços. Posteriormente realizou-se uma pesquisa de campo para a coleta de dados referentes aos produtos, materiais, mão-de-obra, máquinas e operações, para, em seguida, aplicar o POC® para auxílio nas tomadas de decisões dentro da empresa no que se refere ao produto Coroa de flores fúnebre.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 CONTABILIDADE GERENCIAL

De acordo com Garrison, Noreen e Brewer (2013), a contabilidade gerencial consiste na gestão do fornecimento de informações dentro do ambiente interno da organização para com os gerentes da mesma, dando foco às estratégias que alteram os diferentes questionamentos quanto a quando, como e o quanto fazer dentro do processo, a partir de resultados obtidos com o levantamento de dados referentes aos lucros, custos e despesas às quais a empresa possui.

Padoveze (2012) afirma que a contabilidade gerencial complementa a contabilidade financeira, em que a primeira irá auxiliar a tomada de decisões a respeito do planejamento no nível estratégico, controle a partir do uso de ferramentas como indicadores e da execução do processo de manufatura.

3.2 CONTABILIDADE DE CUSTOS

Para Martins (2003), a contabilidade de custos foi originada a partir da contabilidade financeira e surgiu a partir da necessidade de avaliação dos estoques de uma empresa, subsequente a isso contribuindo mais tarde para o surgimento da contabilidade gerencial. Consequente a isso Beuren (1993) descreve a contabilidade de custos como sendo uma busca contínua e incessante de formas, técnicas e métodos de se aperfeiçoar a maneira como os custos de uma empresa possam ser visualizados.

Ribeiro (2013) defende que a contabilidade de custos (também conhecida como contabilidade industrial) é a setor da contabilidade que é aplicado a indústrias. O autor também afirma que essa contabilidade irá estudar todos os custos e despesas envolvidas durante a manufatura de um produto, ocasionando assim num melhor controle por parte do gestor que terá em mãos valores precisos e verdadeiros sobre o quanto está gastando e lucrando com seus produtos.

3.3 PONTO DE EQUILÍBRIO

Segundo Martins (2003), ponto de equilíbrio é aquele em que todos os gastos da mesma são equivalentes aos lucros resultados de seu processo, assim a partir desse ponto a firma poderá vir a ter prejuízo - caso seus gastos excedam os lucros - ou lucro - caso seus lucros sejam maiores do que os gastos.

Para Atkinson et al. (2008), o ponto de equilíbrio pode auxiliar durante a tomada de decisões dentro do âmbito estratégico da empresa, em que a mesma a partir dele poderá vir a definir uma margem esperada de lucro baseada na concorrência e em seus desejos e disponibilidades.

3.4 MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO

A margem de contribuição permite o gerente inferir o quanto a empresa está ganhando, e até mesmo qual o produto que mais gera receita, isso será possível a partir de uma análise baseando-se na diferença entre os valores da margem de contribuição e das despesas e custos fixos. Diferentemente do modelo tradicional, a margem de contribuição permite uma clara visualização entre custos fixos e variáveis dentro do custeio direto e variável, auxiliando assim em três processos que a empresa necessita para seu sucesso - planejamento, controle e execução - (GARRISON, NOREEN; BREWER, 2013).

3.5 MIX DE PRODUTOS

Carlos et al. (2016) indicam que o mix de produtos é o conjunto de produtos comercializados por uma empresa. Para chegar à decisão de quais produtos deverão ser vendidos e em quais quantidades várias ferramentas, teorias e métodos são usados, estes que irão analisar diversos fatores

relacionados às forças, fraquezas, oportunidades e ameaças que a empresa é exposta. A demasiada atenção quanto à escolha do mix de produtos é devido a este afetar as receitas e os gastos de toda a empresa e assim definindo seu sucesso ou fracasso dentro do mercado competitivo.

3.6 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO POC®

Para Costa e Almeida (2002) um sistema de apoio é:

“[...] o tipo de sistema de informação que além de fornecer informações, oferece suporte para problemas de decisão não estruturados e/ou semiestruturados. Dessa forma, esse tipo de sistema de informação apresenta funções específicas que permitem realizar simulações e modelagens através de uma estrutura com bases de dados e bancos de modelos através da interação dialogada com o usuário”

Assim, o sistema POC® - Preços Orçamentos e Custos é um sistema de apoio à decisão fundamentado nas técnicas de Engenharia de produção, buscando apoiar a gestão e a tomada de decisão econômico-financeira no contexto de operações com relação principalmente aos aspectos de quantificação dos custos de produtos, subconjuntos e atividades, cálculo da margem de contribuição unitária, cálculo do ponto de equilíbrio, orçamentação de pedidos e análise econômica do *mix* de produtos (COSTA et al., 2010).

Costa et al. (2010) afirmam ainda que o sistema POC® baseia-se no método de custeio direto. Para Koliver (2000), o custeio direto está alicerçado na apropriação de todos os custos variáveis – diretos ou indiretos – aos portadores finais dos custos, fundamentado na relação desses e o grau de ocupação da entidade. No custeio variável somente são apropriados como custos de fabricação os custos variáveis, sejam eles diretos ou indiretos.

4 OPERACIONALIZAÇÃO DO SISTEMA POC EM UMA FUNERÁRIA

4.1 PANORAMA DO MERCADO FUNERÁRIO

Para Belo et al. (2013), o surgimento do setor funerário no Brasil se deu quando o governo parou de oferecer os benefícios que fornecia aos velórios e sepultamentos. Assim, os

empresários iniciaram a abertura de empresas nesse segmento que está em expansão no país.

O primeiro plano funerário foi lançado no país em 1970, e a partir desse ano, o setor passou a pensar em formas de atrair o público. Sendo as funerárias empresas especializadas e qualificadas para a execução dos ritos funerários, esse é um ramo empreendedor que rende lucro crescente (PRADO, 2013).

Para serem competitivas no mercado, as funerárias precisam estar preparadas para atender aos clientes, executando os ritos funerários de maneira completa e com menores custos. É nesse contexto que o Sistema de Apoio à tomada de decisão pode ajudar, fornecendo informações que darão à empresa vantagens no mercado.

4.2 A EMPRESA ESTUDADA

Inserida no cenário comercial do município de Assu-RN, A Funerária em estudo foi fundada em 2001 na cidade de Assú/RN. É uma empresa familiar do ramo funerário que atua no segmento de serviços funerários particulares e na prestação de serviço para planos funerários. Atualmente, possui matriz na cidade de Assú/RN e filial em Mossoró RN e atende mais de 40 cidades da região. Já atua há 15 anos no mercado. A empresa investe bastante em serviços, utilizando ferramentas tecnológicas e inovadoras para proporcionar agilidade, comodidade, economia e, principalmente, um melhor atendimento aos clientes.

Com uma frota de 10 carros funerários, possui uma infraestrutura moderna contendo uma central de velório na cidade de Assú/RN com duas capelas para velório, banheiros, sala de descanso, lanchonete e uma ampla área de circulação rodeada por um belo jardim, possuindo a mais moderna e equipada sala de tanatopraxia da região alto oeste do Rio Grande do Norte tanto na matriz quanto em sua filial. A empresa possui um depósito próprio para armazenar todos os seus insumos.

Seu público alvo é o familiar enlutado que no momento do falecimento de algum ente querido, precisa de uma empresa que possa cuidar da conservação e ornamentação do corpo, como também a realização do traslado e organização do velório.

Sua missão é proporcionar ao familiar enlutado, preocupar-se somente na despedida e nas homenagens aos seus entes queridos e sua visão é ser fonte de inspiração e inovação em serviço funerário.

Neste estudo trataremos acerca das coroas fúnebres que são um dos produtos que são produzidos na empresa estudada. Após a pesquisa de campo, foi realizado o cadastro dos dados referentes aos tipos de produtos e, em seguida, foram atribuídos os valores e inserido a média da demanda dos meses estudados. Os resultados serão expostos a seguir, de acordo com as quantidades computadas para cada item, assim como o preços de venda resultantes de cada um destes.

Figura 01: Mix de produtos.

Código	Descrição	Qtde	Dim.	Valor	Moeda	Pgto	Impostos
0001	COROA PEQUENA	40,00	un	100,00	R\$	AV	01
0002	COROA MÉDIA	30,00	un	130,00	R\$	AV	01
0003	COROA GRANDE	15,00	un	160,00	R\$	AV	01
▶ 0004	COROA LUXO	15,00	un	200,00	R\$	AV	01

Fonte: Autoria própria (2016)

Em seguida, foi feita a construção dos diagramas de montagem dos produtos da empresa com base no sistema POC®. Para fins ilustrativos, apresentaremos na figura 2,

diagrama de montagem do produto de apenas um dos produtos, a saber “Coroa Pequena”, pois os processos dos outros itens são análogos.

Figura 02: Diagrama de montagem coroa pequena.

Fonte: Autoria própria (2016)

No sistema POC®, podemos analisar a discriminação dos custos diretos incidentes sobre os produtos analisados e serve como base para o diagnóstico econômico realizado pelo sistema. Após inserir os dados, foi possível a visualização dos custos diretos, do

faturamento, das despesas variáveis de venda e das margens de contribuição unitária e total por tipo de produto, como mostra a Figura 03, que ilustra o custo unitário do produto “Coroa pequena”:

Figura 03: Cálculo do custo unitário da Coroa pequena.

<div> </div> <div>Grupo: FINAL FINAIS</div>		<div>Estimativa: 40,00 un/ mês</div>				
<div> </div> <div>Código: 0001</div>		<div>Preço: R\$ 100,00 / un</div>				
<div>Descrição: COROA PEQUENA</div>		<div>Código do Processo: 1</div>				
Código	Descrição	Coef. Tec.	Unit. R\$	Total R\$	% Parc.	% Total
1	Faturamento		100,00	4.000,00		100,00
1.1	Preço		100,00	4.000,00	100,00	100,00
1.2	Impostos por Fora		0,00	0,00	0,00	0,00
2	Despesas Variáveis de Venda		18,00	720,00		18,00
2.1	Impostos por Dentro		18,00	720,00	100,00	18,00
ICMS	ICMS	18,00 %	18,00	720,00	100,00	0,00
2.2	Impostos por Fora		0,00	0,00	0,00	0,00
3	Custos Variáveis de Produção		22,04	881,47		22,04
3.1	Custo de Materiais		17,01	680,32	77,18	17,01
0002	PEONIA COM GLITTER	13,00 un	6,44	257,76	37,89	6,44
0001	SAMAMBAIA	8,00 un	4,63	185,25	27,23	4,63
0001	ARO JUNCO PEQUENO	1,00 un	2,80	112,00	16,46	2,80
0001	PEONIA	7,00 un	1,73	69,08	10,15	1,73
0001	FITA CREPE	1,00 un	0,98	39,20	5,76	0,98
0003	LIRIO	1,00 un	0,43	17,04	2,50	0,43
3.2	Custos de Serviço de Terceiros		0,00	0,00	0,00	0,00
3.3	Custos de Mão-de-Obra		5,03	201,14	22,82	5,03
0001	AUXILIAR DE PRODUÇÃO	0,67 h	5,03	201,14	100,00	5,03
3.4	Custos de Máquinas		0,00	0,00	0,00	0,00
4	Margem Real		59,96	2.398,53		59,96

Fonte: Autoria própria (2016)

Foi realizado o procedimento com os demais produtos da empresa para possibilitar uma análise mais ampla. O sistema POC® forneceu a informação do custo de todos produtos da empresa, demonstrando detalhadamente o faturamento total de R\$ 4.000,00, discriminando e separando as despesas variáveis de vendas totais (R\$ 720,00) e os custos variáveis de produção

total (R\$ 881,47), apresentando uma margem de contribuição real total em torno de R\$ 2.398,53. Para fins de demonstração, foi calculado o ponto de equilíbrio contábil de uma operação multiprodutos e analisado graficamente a relação custo-volume-lucro determinada pelos quatro produtos em estudo, como mostra a Figura 4.

Figura 04: Gráfico Ponto de Equilíbrio.

Fonte: Autoria própria (2016)

Com as margens de contribuição encontradas para o mix de produtos, seria necessário, para que a empresa atingisse o ponto de equilíbrio contábil seria necessário um faturamento de R\$ 6.853,13. O lucro líquido obtido mensalmente é de R\$ 3464,24 que comprova que esse mix de produtos é bastante atrativo já que a lucratividade do negócio é de 26,06 %.

Também pelo sistema POC® é possível verificar a curva ABC dos materiais utilizados

na produção, bem como dos produtos. Analisando-se a curva ABC dos custos dos materiais, pode-se observar que a Samambaia, Dália, Peônia com Glitter, Rosa Cetim e Rosa são responsáveis por 76,155 % dos custos com materiais diretos. Sendo a samambaia a que obteve maior expressividade (23,02%). Cabe destacar que a mesma consiste no material mais utilizado no processo, pois faz parte de todos os produtos. A figura 5 ilustra essa situação:

Figura 05: Curva ABC de custo por material.

Fonte: Autoria própria (2016)

De acordo com esse gráfico constatamos que o material mais impactante no processo produtivo da empresa é a Samambaiá com 23,02 %. Isso por que é o item mais utilizado no processo, pois faz parte de todos os produtos.

A Curva ABC de faturamento dos produtos evidencia a classificação dos produtos pela contribuição que os mesmos oferecem ao faturamento da empresa.

Figura 06: Curva ABC de Faturamento de produto.

Fonte: Autoria própria (2016)

Os resultados obtidos mostram que a coroa pequena e a coroa média são os produtos responsáveis por aproximadamente 60% do

faturamento da empresa, perfazendo 30% e 29,32 % do faturamento respectivamente, juntos possuem um maior índice de

faturamento para a empresa, o que evidencia a necessidade de uma adequada sinergia entre planejamento da produção e política de vendas, a fim de que estes produtos possibilitem maior lucratividade a empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A operacionalização do sistema POC® em uma funerária possibilitou a modelagem Econômico-financeira no âmbito da empresa para que, a partir disso, os gestores conheçam o custo dos processos, dos

materiais, da mão de obra e dos produtos para fins de cálculo das margens de contribuição tão fundamentais para o processo que podem auxiliar o processo de tomada de decisão gerencial.

No decorrer do estudo, foi mostrada a relevância que cada produto tem dentro da organização e sua real margem de contribuição. Desta forma, a realização da modelagem econômica da funerária pelo do sistema POC® fez cumprir o objetivo geral proposto do corrente estudo.

REFERÊNCIAS

- [1]. ATKINSON, A.A. et al. Contabilidade Gerencial. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [2]. BELO, V.; FREITAS, W.R.S.; NASCIMENTO, C.S.; OLIVEIRA, J.N.; PELI, P. Q.; SOUSA, D. Comportamento do consumidor de serviços funerários em Paranaíba-MS. Anais de eventos da UFSCar – XX congresso de Iniciação Científica da UFSCar, 2013, São Carlos, SP.
- [3]. BEUREN, I.M. Evolução histórica da contabilidade de custos. Belo Horizonte. 8 p.
- [4]. CARLOS, C.S.; JUNIOR, A.F.S.; NEGREIROS, R.F.; OLIVEIRA, S.D.; SAMPAIO, P.G.V. Análise para tomada de decisões econômicas de uma fábrica de picolé com base no sistema de apoio à decisão POC®. Bento Gonçalves, RS. 15 p.
- [5]. COSTA, A.P.C.S. & ALMEIDA, A.T. Sistemas de Informação. In: ALMEIDA, A.T. & RAMOS, F.S. (org.) Gestão da informação na competitividade das organizações. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 13-26, 2002.
- [6]. COSTA, R. P.; FERREIRA, H. A. S.; SARAIVA JR., A. F. Preços, orçamentos e custos industriais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- [7]. GARRISON, R.H.; NOREEN, E.W.; BREWER, P.C. Contabilidade Gerencial. 14.ed. Ed. McGraw-Hill, 2013.
- [8]. GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- [9]. KOLIVER, O. Os Custos dos Portadores Finais e os Sistemas de Custeio. [S. l.: s.n.], 2000.
- [10]. MARTINS, E. Contabilidade de custos. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- [11]. PADOVEZES, C.L. Contabilidade Gerencial. Curitiba: IESDE BRASIL S.A, 2012. 376 p.
- [12]. PRADO, Nathalia Nunes do. Desvendando as estratégias comunicacionais no segmento funerário: O grupo Mathias. 2013. 76 f. TCC (Graduação) - Curso de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- [13]. RIBEIRO, O.M. Contabilidade Geral Fácil. 9ª Edição. Editora Saraiva. 544 p.
- [14]. YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Capítulo 16

ANÁLISE DA VIABILIDADE DO USO DA ENERGIA SOLAR EM SISTEMA ON GRID COMO ALTERNATIVA DE ABASTECIMENTO EM UMA RESIDÊNCIA MODELO

Rayssa Rodrigues Muzi

Luciana Lezira Pereira De Almeida

Ivan Junio Silva Costa

Moisés Duarte Filho

Guilherme Fernandes De Souza

Resumo: A energia solar vem aumentando sua participação em todo o cenário mundial, sendo ela uma importante fonte de energia. Por se tratar de uma fonte de energia limpa e renovável, a energia solar é uma boa opção para substituir outros tipos de fontes que não são tão viáveis como fontes que geram energia através da queima de combustíveis fósseis, causando assim mais problemas ambientais com a alta emissão de CO₂ destas fontes. A crescente demanda de energia elétrica é um dos maiores desafios da humanidade e o investimento nas energias renováveis vem crescendo no Brasil e no mundo. O Brasil possui uma localização geográfica privilegiada que propicia condições naturais de aproveitamento das fontes renováveis. Neste cenário, destaca-se a energia solar. A geração fotovoltaica depende dentre outros fatores, da radiação solar, fator esse que não pode ser controlado e apresenta grande variabilidade devido às condições climáticas. Mediante a isso, este trabalho apresenta um estudo de caso feito para geração fotovoltaica de energia elétrica na cidade de Lúna – ES. Foi realizada uma análise do aproveitamento de energia solar dentro de um projeto modelo para uma residência típica brasileira (família de 5 pessoas), destacando os benefícios do estudo de viabilidade e impactos com sua aderência no Brasil. Os resultados apresentam as variáveis impostas pela própria natureza e apesar da mesma ainda ser uma energia cara para instalação, é sim viável utilizar a energia solar para geração de energia elétrica. A economia de retorno do investimento feito na instalação do sistema fotovoltaico é de 6,5 anos para o modelo apresentado no trabalho, tendo em vista que a garantia do sistema é de 25 anos. É importante ressaltar que, se caso 50% da população brasileira instalasse um sistema idêntico a este em suas residências, o valor total gerado no decorrer do ano supriria todo consumo de energia da classe residencial havendo ainda sobras para serem destinadas a outros setores. Isso sem contar na economia de água que seria gerada, podendo destinar essa água para outros fins.

1 INTRODUÇÃO

Na década de 70, com a crise no petróleo onde o mundo percebeu que essa fonte de energia era finita e sujeita a perturbações, houve um despertar para as limitações impostas pelas fontes de energia convencionais, buscando fontes alternativas. Deste modo, iniciou-se esforços a fim de desenvolver sistemas de energia fotovoltaica para uso residencial e comercial, já que na década anterior sua maior utilização era em satélites espaciais.

No final do século passado essa energia começou a ganhar mais destaque, não apenas pela dependência das fontes de energia fósseis, mas com principal intuito, motivos ambientais, por não apresentar a magnitude dos impactos ambientais geralmente associados às demais formas de aproveitamento energético (VARELLA et al., 2008).

A possibilidade de todos gerarem sua própria energia elétrica, é algo que atrai bastante a população. A expectativa é de que, com o crescimento dessa geração distribuída, sejam cada vez menores a necessidade de investir em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, além de reduzir o volume de carga nas redes e as perdas técnicas.

Cada vez mais, vem se tornando necessária a busca pela diversificação da matriz energética. No Brasil por exemplo, em que a maior fonte de geração de energia é através das hidrelétricas e com a diminuição das chuvas, consequente há uma redução da energia gerada, por esse motivo, existirá uma necessidade da utilização das termelétricas, e isso está diretamente ligado ao preço da energia. Também há uma necessidade da exploração dos recursos renováveis que com sua utilização trazem flexibilidade e sustentabilidade.

Em nosso país ainda é muito pouco utilizado esse tipo de energia. Por ainda ser mais cara do que as outras, a energia solar precisa ser incentivada ainda mais para se firmar, pois se houver uma mudança no cenário brasileiro com a introdução do uso de energia fotovoltaica, isso poderia criar milhões de empregos, gerar bilhões em impostos e adicionar bilhões à economia brasileira até 2030.

Costa e Prates (2005) afirmam que o nome “energia renováveis” é usado para descrever uma grande gama de fontes de energia que é

encontrada em abundância na natureza de forma cíclica. As mesmas podem ser usadas para gerar eletricidade, calor ou até mesmo para produzir combustíveis líquidos. Atualmente, a sua utilização é indispensável nas políticas energéticas dos países, já que possuem um papel muito importante na sustentabilidade do nosso sistema energético mundial. As fontes de energias renováveis como, biomassa, eólica, solar, de marés, pequenas centrais hidroelétricas, são consideradas opções ambientalmente corretas, permitindo em vários casos a geração distribuída de energia.

2 ENERGIA FOTOVOLTAICA

Energia fotovoltaica é a energia elétrica produzida a partir de luz solar, e pode ser produzida mesmo em dias nublados ou chuvosos. O efeito fotovoltaico (FV) é o princípio físico de funcionamento dos módulos fotovoltaicos, que significa foto = luz; volt (unidade de medida de tensão elétrica) = eletricidade, em que, determinados materiais expostos a luz dá-se este fenômeno. Quanto maior for a radiação solar maior será a quantidade de eletricidade produzida.

2.1 PRINCÍPIO DO FUNCIONAMENTO

Quando há exposição de um material semicondutor dopado, geralmente silício (MELO, 2014), à radiação eletromagnética, surge o efeito fotovoltaico, de maneira mais específica, quando a luz solar incide sobre uma célula fotovoltaica, os elétrons do material semicondutor são postos em movimento, desta forma gerando eletricidade (PORTAL SOLAR, 2017). De acordo com Nascimento (2004) “uma célula fotovoltaica não armazena energia elétrica. Apenas mantém um fluxo de elétrons num circuito elétrico enquanto houver incidência de luz sobre ela. Este fenômeno é denominado “Efeito fotovoltaico””.

3 PRINCIPAIS COMPONENTES DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE (SFCR) E UM SISTEMA FOTOVOLTAICO ISOLADO (SFI)

Em um sistema conectado à rede são utilizados os módulos fotovoltaicos e inversor de frequência. Já em um sistema isolado, são utilizados os módulos fotovoltaicos, baterias,

inversor de frequência e o controlador de carga. A seguir veremos cada um deles.

Módulos Fotovoltaicos: Segundo Melo (2014) sua composição é feita por células

fotovoltaicas ou também conhecidas como células solares conectadas em arranjos para produzir tensão e corrente. Uma célula tem aproximadamente 0,4 Volts de tensão e 30 mA/cm² de densidade de corrente.

FIGURA 1 - Célula fotovoltaica e Módulo fotovoltaico, respectivamente.

Fonte: Varella e Gomes (2009).

Segundo Freitas e Hollanda (2015) hoje em dia existem diversos materiais para a fabricação das células fotovoltaicas que realizam a conversão da energia solar em eletricidade. No mercado global, as células mais comuns são as que utilizam o silício como material para sua fabricação. Podem ser divididas em cristalina, que são feitas a partir do Silício Monocristalino e do Silício Multi ou Policristalino, e as não cristalinas, que são feitas a partir do silício Amorfo. Cada uma delas apresenta características físicas e processo de fabricação distintos, que terão resultados na eficiência e, conseqüentemente, no seu custo.

As células monocristalinas têm seu processo de fabricação mais complexo, porém apresentam maior eficiência entre as tecnologias comerciais e, por esse motivo, acabam tendo um custo maior. Entretanto, oferecem o melhor custo-benefício geral. As células policristalinas são as mais encontradas no mercado mundial. Já o Silício Amorfo, têm seu custo de produção bem mais

baixo em relação às outras tecnologias mencionadas, tendo essa sua principal vantagem.

O silício monocristalino tem sua eficiência na conversão de luz solar em eletricidade um valor que varia entre 14% a 20%, o silício multicristalino, também conhecido como silício policristalino, tem uma eficiência ligeiramente inferior às das células monocristalinas, variando de 11% a 19% (NASCIMENTO, 2004). O Silício Amorfo, é uma tecnologia fotovoltaica em filmes finos (películas delgadas). A célula fotovoltaica de filmes finos está entre os principais campos de investigação. Dependendo da tecnologia a ser utilizada, os painéis de filme fino possuem uma eficiência média entre 7 a 13%, algumas tecnologias já conseguem chegar a 16%, sendo similares a dos painéis multicristalinos. Estudos revelaram que em 2015 as utilizações dos filmes finos chegaram a 20% no mercado mundial (PORTAL SOLAR, 2017). Nas figuras 2, 3 e 4 a seguir podem ser observados os diferentes tipos de células fotovoltaicas.

FIGURA 2 - Célula de silício monocristalino.

FIGURA 3 - Célula de silício Multicristalino

Fonte: Sunenergy (2017)

FIGURA 4 - Exemplo de um módulo solar fotovoltaico de Silício amorfo flexível.

Fonte: Sunenergy (2017).

Inversor de frequência: Têm por finalidade, alterar a tensão e a frequência de uma determinada corrente. Seu papel secundário é garantir a segurança do sistema e medir a energia produzida pelo sistema.

As placas geram CC que passa pelo inversor e que por sua vez converte essa corrente em CA senoidal, com as mesmas características da rede elétrica da concessionária, para seu uso doméstico. O mesmo deve dissipar o mínimo de potência para evitar as perdas e gerar uma tensão com teor de harmônicos baixo (SOUZA et al., 2010; FERIOLI et al., 2014).

Bateria: Definida como um componente eletrônico que tem a capacidade de realizar a transformação da energia química em energia elétrica e, energia elétrica em energia química. A partir de um conjunto de fios, uma bateria convencional pode facilmente ser carregada e descarregada.

Em um SFI, a bateria por sua vez, tem um papel muito importante, é ela que transformará toda energia elétrica que foi gerada durante a parte do dia através das placas fotovoltaicas, em energia química. Assim, durante o período da noite, a energia química é transformada em energia elétrica, para então, estar pronta para o uso domésticos e outros afins. São destinadas a fornecer energia em caso de falha no sistema de retificação, na falta de energia primária ou em picos de consumo (FERIOLI et al., 2014).

Controlador de carga: de acordo com Ferioli et al. (2014), à medida que o tempo passa, a bateria vai perdendo energia elétrica que nela está armazenada quando equipamentos eletrônicos estão ligados a ela. Por esse motivo, a fim de proteger as baterias contra descargas profundas e excesso de carga, ou seja, evitar que a bateria se descarregue nos períodos com insolação e que seja de grande consumo, é aconselhável que se instale um controlador de carga. Esse equipamento irá monitorar a carga da bateria, garantindo que

toda a energia produzida pelos painéis solares seja armazenada com uma eficiência maior nas baterias, desde modo, sua vida útil aumentará consequentemente.

Cabeamento e conectores: são específicos e usados para as conexões das placas fotovoltaicas para os inversores (CC) e também entre inversores e rede elétrica (AC). Os mesmos são necessários serem resistentes à radiação ultravioleta e a intempéries, também precisam suportar altas temperaturas, que são típicas nesse sistema. Geralmente possuem seção de 4 mm² ou 6 mm² e os conectores seguem o padrão conhecido como MC4 (TÉCHNE, 2017).

Stringbox: alguns fabricantes de materiais elétricos possuem entre os seus produtos, as stringbox já prontas, com intuito de facilitar a conexão dos módulos no painel. As mesmas, terão em seu interior todos os elementos de proteção das fileiras e dos módulos: fusíveis, dispositivos de proteção contra surtos (DPS), diodos de bloqueio e interruptor de CC.

Estrutura para os painéis: é o elemento do sistema que serve para fixar os módulos fotovoltaicos em diversos locais e superfícies. As de alumínio, por sua vez, são as mais utilizadas, são leves e possuem elevada resistência mecânica, mas também podem ser encontradas de aço galvanizado.

Os lugares mais comuns onde são instalados os módulos fotovoltaicos são os telhados, mas também são encontrados em coberturas de estacionamentos, varadas e no próprio solo.

4 CONEXÃO ELÉTRICA DOS MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS

Os módulos solares fotovoltaicos geralmente encontrados no mercado, apresentam uma tensão nominal de saída baixa, variando de 12V até 100V. Entretanto, a tensão de entrada do inversor não precisa estar nessa faixa, lembrando que inversores que trabalham com

um núcleo toroidal (transformador), funcionam com a tensão de entrada mais baixa (de 100 V) e inversores sem o núcleo toroidal operam com uma tensão mais elevada. Deste modo, a fim de obter uma tensão de entrada desejada no inversor, são feitas as combinações de arranjos. Para os arranjos em série, é chamado de fileira ou *string*, podendo essas fileiras serem conectadas em outras em paralelo, assim, gerando uma ligação mista, que por sua vez consegue-se valores mais elevados de corrente e tensão neste tipo de associação.

5 GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Pode ser definida como tecnologia de geração de energia elétrica de pequeno porte, tipicamente inferior a 30MW, estrategicamente localizadas próximo dos consumidores ou centros de carga, proporcionando benefícios aos consumidores e suporte para a operação econômica das redes de distribuição existentes (JANNUZZI, 2002).

A ANEEL publicou a Resolução Normativa nº 482/2012, com o objetivo de reduzir barreiras para a interligações de pequenas centrais geradoras na rede de distribuição, desde que utilizem fontes de energia renováveis ou cogeração com elevada eficiência energética. Na seção 3.7 do Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) em que foram estabelecidos os procedimentos para acesso de micro e minigeradores ao sistema de distribuição. Conforme os regulamentos, o conceito de micro e a minigeração distribuída, é a produção de energia elétrica a partir de pequenas centrais geradoras que utilizam fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conectadas à rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras (ANEEL, 2014).

Microgeração distribuída pode ser descrita como uma central geradora de energia elétrica, que tenha uma potência instalada menor ou igual 75 quilowatts (kW), usando fontes renováveis de energia e conectada à rede elétrica de distribuição. Sua operação pode ser de forma isolada ou em paralelo. Já a minigeração distribuída, que consistem em centrais geradoras de energia elétrica com uma potência instalada superior a 75 quilowatts (Kw) e menor ou igual a 3 megawatts (MW) para fontes hídricas, ou menor ou igual a 5 megawatts (MW) para cogeração qualificada (ANEEL, 2014; ANEEL, 2016; ZELLIS, 2003).

5.1 SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE

Mais conhecidos como on grid, ou seja, ligados à rede de energia elétrica, na qual entregam toda energia que a radiação solar permite produzir. De acordo com Pinho e Galdino (2014) nos Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede (SFCR) o uso de acumuladores de energia é dispensado, pois nesse tipo de instalação, a energia produzida neste sistema pode ser consumida diretamente pela carga, ou injetada na rede elétrica, para ser consumida pela concessionária que está conectada no sistema de distribuição da mesma.

Este tipo de instalação cada vez mais vem se tornando mais popular em diversos países europeus, como no Japão, Alemanha, Estados Unidos, e recentemente no Brasil. As potências instaladas vão desde quilowatt-pico (kWp) em residências, até alguns megawatt-pico (MWp) em grandes sistemas de empresas. Conforme a figura 5 a seguir, estes sistemas se diferenciam de acordo com a forma de conexão à rede, que dentre outras características, depende também da legislação local vigente.

FIGURA 5 - Ilustração de um SFCR de uma residência.

Fonte: Neosolar Energia (2017).

5.2 SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICO ISOLADO

Também conhecido como, sistemas off grid ou autônomos para geração de energia solar fotovoltaica, cuja as cargas são alimentadas diretamente em corrente contínua (CC) ou em corrente alternada (CA), esse tipo de sistema se caracteriza por não se conectar à rede elétrica. A energia que é gerada pelos painéis fotovoltaicos, é conectada diretamente na alimentação dos aparelhos elétricos que utilizarão a energia. Essa tecnologia exige pouca manutenção. Há uma diferença básica entre os sistemas CC (12, 24 ou 48 V) que alimentam equipamentos CC e os de CA (220 V, 127 V) para uso doméstico (SOLARSYSTEMS, 2017). Esse sistema é

composto basicamente por placas fotovoltaicas, um inversor, um *stringbox*, um controlador de carga e um banco de baterias (BENEDITO, 2009). Geralmente esse tipo de sistema é feito para locais específicos, onde é a solução mais prática e viável para levar energia elétrica em locais de difícil acesso, onde há um déficit da energia local ou a mesma não chega, ou também onde se conectar à rede local tenha um custo muito elevado.

Alguns exemplos destes sistemas isolados podem ser vistos em postes de iluminação pública, bombas d'água, eletrificação de cercas, geladeiras para armazenar vacinas, entre outras de acordo com Solarvolt (2015).

FIGURA 6 - Ilustração de um SFI em uma residência.

Fonte Neosolar Energia (2017).

6 FATOR DE CAPACIDADE DE UM SFCR

Fator de Capacidade (Cf) de um SFCR é definido de acordo com a equação a seguir.

Equação:

$$C_F = \frac{\int_0^T P(t) dt}{P_N \times T}$$

Onde:

P (t) - Potência entregue pelo sistema no instante t (kW);

P_N - Potência nominal do sistema (kW);

T- Período de integração (mais usado: um ano, 8.760 horas).

O índice mostrado representa a razão entre a energia entregue pelo sistema, no período considerado e a energia que o sistema entregaria se operasse em sua capacidade de 100% do tempo na sua potência nominal.

O valor final é expresso por porcentagem, e no caso dos SFCR brasileiros, está entre 13% e 18%, esse valor vai variar de acordo com a disponibilidade do recurso solar e da tecnologia e a forma que o sistema foi dimensionado (BENEDITO, 2009).

7 INSTALAÇÃO

A instalação de um SFCR consiste em: Fixar os suportes dos painéis na estrutura; fixar os painéis nos suportes; instalar os inversores e a caixa de conexão; realizar as devidas conexões; conectar as séries de painéis aos inversores e conectar o inversor à rede de distribuição.

De acordo com Melo (2014) uma grande vantagem em geração fotovoltaica é sua manutenção, as dos módulos, por exemplo, é feita a partir da verificação da existência de oxidação nos elementos do painel e exclusão de obstáculos nas redondezas que podem estar sombreando os mesmos, deste modo, reduzindo sua eficiência.

Garantia padrão de um sistema fotovoltaico:

Painel Solar = 25 anos;

Inversor Solar = de 5 a 12 anos (depende do fabricante);

Cabos e Conectores especiais = mínimo de 10 anos;

Estrutura de fixação dos painéis = de 10 a 15 anos;

Instalação do sistema de energia solar = de 1 a 5 anos.

As garantias vão variar de fabricante para fabricante, e é aconselhável nunca aceitar qualquer equipamento com uma garantia menor do que as citas acima. Entretanto, existem várias instalações de sistemas FV no mundo que duram bem mais, onde seu funcionamento passa dos 35 anos (PORTAL SOLAR, 2017).

8 PAYBACK

Conforme dito em Miranda (2014) é preciso saber se a instalação de um sistema de geração de energia fotovoltaica realmente é viável financeiramente.

Para se chegar a viabilidade financeira, temos que analisar se o valor gasto para a instalação é inferior aos gastos que o consumidor tem

com a compra de energia elétrica de sua distribuidora em um determinado período de tempo.

Em outras palavras, o período de tempo necessário para que o lucro ou retorno financeiro se iguale a todo o investimento feito com o sistema, é chamado de *payback*.

Para obter esses dados temos que analisar o custo médio da energia gerada pelo sistema, considerando o investimento inicial nos equipamentos e sua instalação, custos de operação e sua manutenção, a vida útil do sistema e as tarifas impostas pela energia elétrica.

Assim, podemos calcular o *payback*.

A ideia do cálculo de *payback* é entender a economia que se terá a cada mês e mostrar que aumentará todos os anos por conta dos reajustes tarifários anuais.

8.1 CÁLCULOS PARA SE OBTER O RETORNO FINANCEIRO

Média de geração × Valor atual da tarifa = Retorno financeiro

Retorno Financeiro × 12 (meses) = Retorno do 1º ano

Média de geração × Valor da tarifa (1º ano) × Valor esperado do reajuste = Retorno financeiro'

Retorno Financeiro' × 12 (meses) = Retorno do 2º ano

Média de geração × Valor esperado de tarifa (2º ano) × Valor esperado do reajuste = Retorno financeiro''

Retorno Financeiro'' × 12 (meses) = Retorno do 3º ano

Deste modo, quando o valor se igualar ao investimento inicial, dizemos que o sistema "se pagou" (Solstício Energia, 2016).

Abaixo é apresentado um exemplo de uma residência localizada no município de Campos dos Goytacazes, para mostrar seu *payback*.

Potência do seu sistema fotovoltaico: Kit 3 kWp;

Área requerida pelo seu sistema: 15 m²;

Peso do sistema sob telhado: 20kg/m²;
 Inclinação / Orientação dos módulos: 20° / Norte;
 Rendimento anual estimado: 2.919 kWh;

Considerando condições ideais de instalação do sistema fotovoltaico, na Figura 7 é ilustrada a estimativa de geração para o 1º ano, a Tabela 1 o valor gasto na instalação e na Figura 8, o seu *payback*.

FIGURA 7 - Estimativa de geração do projeto.

Fonte: ENEL (2016).

TABELA 1 - Especificação e orçamento

Equipamentos	Valores
Módulo Fotovoltaico: Policristalino com Potência de 260Wp	12
Inversor: Fabricante: ABB ou <i>Fronius</i>	1
Estruturas e Materiais elétricos	X
Sistema de Monitoramento	X
<i>StringBox</i>	X
Projeto de Engenharia e Conexão à Rede da Distribuidora Local	X
Mão de obra	X
Investimento total	25.199,00

Fonte: ENEL (2016).

FIGURA 8- *Payback* do sistema.

Fonte: ENEL (2016).

Tempo de vida útil: 25 anos;

Tempo de retorno: 8 anos.

9 CONCLUSÃO

A produção de energia elétrica através das fontes naturais, traz diversos benefícios, como a redução dos gases na atmosfera, danos causados no meio ambiente, ampliação na matriz energética e novas oportunidades de trabalho.

Como foi mostrado neste trabalho, o Brasil ainda necessita de novas estruturas em vários aspectos mesmo diante de todas as pesquisas e estudos, como na política quanto na economia para que tenhamos uma participação efetiva do potencial das fontes de recursos renováveis. O país mostra ter uma grande extensão territorial e um alto índice de radiação solar, por isso, um importante usuário desta tecnologia.

O estudo dos sistemas fotovoltaicos mostrou ser de grande confiabilidade e estabilidade operacional para adquirir energia elétrica,

além de não trazer malefícios ao meio ambiente. No decorrer do trabalho, foram estudados os benefícios, viabilidade econômica, análise de custos e desempenho de um SFCR. Além de entender os equipamentos e os métodos necessários para uma implantação de um SFCR, análise do potencial brasileiro embasados nos dados solarimétricos. Também foi estimado o preço em R\$/Wp de um sistema de micro geração de energia FV no Brasil e comentado vários aspectos econômicos que incentivam a implantação desses sistemas, como a redução de custos pagos em energia durante o ano, tanto no sistema isolado que mostrou-se ser bastante convidativo para áreas remotas, melhorando a vida de muitos habitantes sem acesso à luz elétrica, quanto no sistema conectado à rede. Mesmo com o custo de aquisição desse sistema ser elevado para uma grande parte da população brasileira, a longo prazo, se torna um recurso alternativo com baixo custo.

REFERÊNCIAS

- [1]. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Informações Técnicas: Geração Distribuída. 2012. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset_publisher/CegkWaVJWF5E/content/geracao-distribuida-introduc-1/656827?inheritRedirect=false>. Acesso em 3 de abril de 2017.
- [2]. ANEEL. Lei nº 9.427 de 26 de dezembro de 1996. Disponível em <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/384298.pdf>>. Acesso em 18 de março de 2017.
- [3]. ANEEL. Micro e minigeração distribuída. Sistema de compensação de energia elétrica. BRASÍLIA, 2014.
- [4]. BENEDITO, R. da S. Programa de pós-graduação em energia PPGE (EP/FEA/IEE/IF), p.25; 26. USP: São Paulo, 2009.
- [5]. BENEDITO, R. da S. Caracterização da geração distribuída de eletricidade por meio de sistemas fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil, sob os aspectos técnicos, econômicos e regulatório. Pós-Graduação (Engenharia). São Paulo: USP, 2009.
- [6]. COSTA, R. C. da C.; PRATES, C. P. T. O papel das fontes renováveis de energia no desenvolvimento do setor energético e barreiras à sua penetração no mercado. Artigo, p.3. BNDES: Brasília, 2005.
- [7]. FERIOLI, K. C. O.; AGUIAR, M. A. S; VILHENA, A. L.; ARRIFANO, R. C. D; CORRÊA, F. Projeto de sistema fotovoltaico isolado (OFF GRID) para residência. Belém-PA, 2014.
- [8]. FREITAS B. M. R. de; HOLLANDA L. Micro e Minigeração no Brasil: Viabilidade Econômica e Entraves do Setor. p.8, Fundação Getúlio Vargas: São Paulo, 2015.
- [9]. MELO, O. B. Análise da viabilidade técnica econômica de painéis fotovoltaicos instalados no setor residencial. TCC (Engenharia). São Carlos: USP, 2014.
- [10]. MIRANDA, A. B. C. M. Análise de viabilidade econômica de um sistema fotovoltaico conectado à rede. Graduação (Engenharia Elétrica). Rio de Janeiro: UFRJ, 2014.
- [11]. SOLSTÍCIO ENERGIA. Tudo sobre o cálculo de payback. Disponível em <<http://www.solsticioenergia.com/noticias/tudo-sobre-o-calculo-de-payback/>>. Acesso em 26 de maio de 2017.
- [12]. NASCIMENTO, C. A. do. Princípio de funcionamento da célula fotovoltaica- Monografia

(Engenharia), p. 14; 16; 17. Universidade Federal de Lavras: Lavras-MG, 2004.

[13]. NEOSOLAR. Disponível em <<https://www.neosolar.com.br/>>. Acesso em 18 de abril de 2017.

[14]. SOLARSYSTEM. Energia Fotovoltaica. Disponível em <<http://www.d-solarsystems.com/energia-fotovoltaica>>. Acesso em 4 de abril de 2017.

[15]. PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos. Rio de Janeiro, 2014.

[16]. PORTAL SOLAR. Energia Fotovoltaica. Disponível em <<http://www.portalsolar.com.br/energia-fotovoltaica.html>>. Acesso em 10 de março de 2017.

[17]. SOUZA, R. L. S. de; SILVA, F. R. C. da; FABRA, S. N. da. Aproveitamento da energia solar

na iluminação pública de Florianópolis. Revista Ilha Digital, v. 2, p. 71, 2010.

[18]. TÉCHNE. Instalação de sistema de produção de energia solar fotovoltaica para autoconsumo. Disponível em <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/188/instalacao-de-sistema-de-producao-de-energia-solar-fotovoltaica-para-285977-1.aspx>>. Acesso em 28 de maio de 2017.

[19]. VARELLA, F. K. de O. M; CAVALIERO, C. K. N.; SILVA, E. P. de S. Energia Solar Fotovoltaica no Brasil: Incentivos Regulatórios. Revista Brasileira de Energia, Vol. 14, nº1, p. 2; 7; 16. Rio de Janeiro, 2008.

[20]. VARELLA, F. K. de O. M; GOMES, R. D. M. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica no Brasil: Panorama da Atual Legislação. Relatório Final, p 2-16. Campinas-SP, 2009.

Capítulo 17

ANÁLISE DAS PAUSAS PSICOFISIOLÓGICAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UM FRIGORÍFICO DE AVES LOCALIZADO NA REGIÃO DA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS

Maria Aparecida Araújo

Solange Aparecida Veiga Pacheco

Giovani Blasi Martino Lanna

Rafaela Araujo de Oliveira Lanna

Filipe Gomide Carelli

Resumo: A presente pesquisa teve como objetivo analisar a realização das pausas psicofisiológicas no processo produtivo de um frigorífico de aves localizado na região da Zona da Mata de Minas Gerais. Metodologicamente a pesquisa caracteriza-se como descritiva tendo a finalidade de descrever as características do fenômeno em estudo. Foram selecionados 504 colaboradores do setor de produção do frigorífico, que inclui a recepção e abate de aves até o setor de cortes, para participarem da pesquisa por meio de questionários. Ainda foi realizada uma pesquisa documental composta da análise de documentos e relatórios específicos referentes ao histórico de atestados médicos e afastamentos por adoecimento dos colaboradores. Os resultados demonstraram que as pausas psicofisiológicas estão sendo realizadas pelos colaboradores, em locais fora do ambiente laboral, como determina a Norma Regulamentado nº 36, e está promovendo benefícios para saúde física e mental dos colaboradores. Ainda constatou-se que adoção das pausas psicofisiológicas refletiu em considerável redução nos atestados e nas diversas situações que levam o colaborador a se ausentar do trabalho. Conclui-se que a implantação das pausas psicofisiológicas contribuiu para melhoria da organização temporal do trabalho proporcionando aumento da saúde e segurança do trabalho na indústria frigorífica.

Palavras-chave: Pausas psicofisiológicas; Ergonomia; Abatedouro; Norma Regulamentadora 36.

1. INTRODUÇÃO

Os agravos à saúde do trabalhador, em âmbito histórico e social, se desenvolvem decorrentes do crescimento econômico e da diversificação dos processos produtivos. No setor de frigoríficos, o aumento da intensidade das atividades é notado pela instalação de novas unidades fabris, na constituição de grandes grupos econômicos, no aumento de empregos formais e, além disso, no aumento de acidentes e doenças relacionados com o trabalho (OLIVEIRA; MENDES, 2014).

Nas empresas do setor de frigoríficos a organização do trabalho é baseada nos pressupostos do sistema taylorista-fordista com foco nas metas de produção. De tal modo, as características psicofisiológicas dos empregados não são consideradas ou não há um esforço significativo para adoção de métodos mais racionais que visem à redução dos riscos inerentes ao trabalho. Neste sistema de produção o ritmo acelerado de trabalho é um dos principais fatores responsáveis por agravos à saúde (SARDÁ; RUIZ; KIRTSCIG, 2009).

Em busca da melhoria das condições de trabalho e do bem-estar do trabalhador o Ministério do Trabalho e Emprego por meio da determinação de Normas Regulamentadoras (NR) almeja reduzir as doenças ocupacionais oriundas das condições e das situações que envolvem a atividade laboral. As Normas Regulamentadoras (NR) do trabalho são de observância obrigatória por todas as empresas atuantes em território brasileiro que são regidas pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e são revisadas constantemente pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Para o setor frigorífico há uma NR específica, a Norma Regulamentadora nº 36 (NR-36) - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados - que teve sua publicação em abril de 2013, tendo as empresas afins que se mobilizarem para adequações necessárias. Essencialmente, essa norma estabelece requisitos para melhoria das condições de trabalho, ressaltando padrões ergométricos e evidenciando a importância dos aspectos de Segurança e Saúde do Trabalho.

A NR-36 engloba a Organização Temporal do Trabalho (item 36.13) no processo produtivo. Especificamente há o subitem 36.13.2 que

trata da obrigatoriedade da realização de pausas psicofisiológicas distribuídas ao longo da jornada de trabalho, para os trabalhadores que desenvolvem atividades exercidas diretamente no processo produtivo onde são exigidas repetitividade e/ou sobrecarga. A adoção das pausas psicofisiológicas tem por objetivo melhorar as condições do trabalho e proporcionar ao trabalhador maior capacidade de recuperação do desgaste causado pela intensa função exercida. Dessa forma, há ganhos em satisfação, qualidade de vida e, conseqüentemente, produtividade.

Diante deste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a realização das pausas psicofisiológicas no processo produtivo de um frigorífico de aves localizado na região da Zona da Mata de Minas Gerais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 NORMA REGULAMENTADORA Nº 36: SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM EMPRESAS DE ABATE E PROCESSAMENTO DE CARNES E DERIVADOS

A Norma Regulamentadora nº 36 (NR-36) - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados - foi aprovada pelo Ministério do Trabalho e Emprego pela portaria nº 555 de 18 de abril de 2013. Esta norma tem como objetivo:

Estabelecer as condições adequadas para os trabalhadores exercerem suas funções nas atividades relacionadas à indústria do abate e processamento de carnes e derivados, destinados ao consumo humano, de forma a garantir a segurança, a saúde e a qualidade de vida no trabalho, buscando a redução e prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais (BRASIL, 2013, p.177).

A NR-36 em sua estrutura contempla os seguintes tópicos: Mobiliário e postos de trabalho; Estrados, passarelas e plataformas; Manuseio de produtos; Levantamento e transporte de produtos e cargas; Recepção e descarga de animais; Máquinas; Equipamentos e ferramentas; Condições ambientais de trabalho; Equipamentos de proteção individual - EPI e vestimentas de trabalho; Gerenciamento dos riscos; Programas de prevenção dos riscos ambientais e de controle médico de saúde ocupacional; Organização temporal do trabalho; Organização das atividades; Análise

ergonômica do trabalho; Informações e treinamentos em segurança e saúde no trabalho.

Dentre os tópicos abordados pela NR-36 há o subitem 36.13.2 que versa sobre as pausas psicofisiológicas, que devem ser asseguradas aos trabalhadores que exercem atividades diretamente no processo produtivo, em que

são exigidas repetitividade e/ou sobrecargas. Essas pausas devem ser distribuídas de maneira a não incidir na primeira hora de trabalho, contíguo ao intervalo de refeição e no final da última hora da jornada de trabalho. Há também a obrigatoriedade das pausas serem usufruídas fora dos postos de trabalho, em local com disponibilidade de bancos ou cadeiras e água potável (Quadro 1).

QUADRO 1: Distribuição das pausas psicofisiológicas.

Jornada de Trabalho	Tempo de tolerância para aplicação da pausa	Tempo de pausa
Até 6h	Até 6h20	20 minutos
Até 7h20	Até 7h40	45 minutos
Até 8h48	Até 9h10	60 minutos

Fonte: BRASIL (2013).

O labor nos frigoríficos brasileiros tem sido alvo de ações desenvolvidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego com intuito de melhorar as condições de trabalho. De acordo com Magro *et al.* (2014) especificamente nas indústrias de abate e processamento de carnes a organização do trabalho mescla características do padrão taylorista/fordista e do modelo japonês, sendo realizadas funções altamente rotinizadas e repetitivas em intenso ritmo de trabalho. Mediante a este contexto laboral, os riscos e agravos de saúde aumentam nas atividades em linhas de produção.

Para Sardá, Ruiz e Kirtschig (2009) o risco à saúde dos trabalhadores nas atividades de processamento de carnes é inerente, haja vista que essas atividades são realizadas de forma fragmentada, a mercê da cadência imposta pelas máquinas, pela organização da produção e pelas compressões de tempo, o que, conseqüentemente, inviabiliza aos trabalhadores o controle sobre o seu trabalho.

A quantidade de movimentos repetitivos, realizados durante as atividades laborais em frigoríficos, propicia o aparecimento de casos de adoecimentos, como lesões por esforços repetitivos (LER) ou Doenças Osteomusculares Relacionadas com o Trabalho (DORT) e as doenças psicológicas. Destarte, as pausas psicofisiológicas, estabelecidas pela NR-36, objetivam prevenir o aparecimento de doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho, conseqüentemente, contribuem para a melhora das condições de trabalho e da produtividade. Reis (2012)

ênfatiza que a prevenção é o principal fator para evitar as lesões por movimentos repetitivos, ou sobrecarga física, haja vista que em sua maior parte esses casos podem ser evitados ou pelos menos reduzidos, quando são adotadas medidas eficazes.

2.2 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

O processo produtivo sofreu alterações significativas ao longo do desenvolvimento industrial. Essas alterações desencadearam transformações na tipologia dos acidentes de trabalho e doenças profissionais ao longo do tempo, principalmente, quando se entende que o trabalho é intrínseco aos demais fatores de produção. Atualmente as condições de trabalho estão aglutinadas a qualidade de vida e a qualificação e realização pessoal no que diz respeito à competitividade das organizações. Descarte, quando a organização prioriza a segurança do trabalho e desempenha os objetivos determinados na lei e nos códigos de boas práticas, será notado os resultados, não somente em função da redução dos acidentes de trabalho e doenças profissionais, mas serão observadas melhorias das relações sociais, dos processos, da produtividade, da qualidade dos produtos ou serviços e da disponibilidade da organização para a inovação (FREITAS, 2008).

As doenças decorrentes a execução da atividade laboral estão diretamente relacionadas à organização do trabalho. Fatores como, a inflexibilidade e alta

intensidade do ritmo de trabalho, execução de grande quantidade de movimentos repetitivos em grande velocidade, sobrecarga de determinados grupos musculares, ausência de controle sobre o modo e ritmo de trabalho, ausência de pausas, exigência e produtividade, uso de mobiliário e equipamentos desconfortáveis são apontados como responsáveis pelo aumento de LER/DORT (BRASIL, 2001).

Os trabalhadores têm direito a um ambiente de trabalho saudável e seguro, que apresente redução dos riscos inerentes ao trabalho, através do estabelecimento de normas de saúde, higiene e segurança. Dessa forma, é notória a importância de práticas de Saúde e Segurança do Trabalho, que podem ser entendidas como um conjunto de medidas preventivas adotadas que buscam minimizar os acidentes de trabalho, as doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade física, mental e a capacidade de trabalho do empregado (FIEMG, 2014).

As organizações deveriam tratar a prevenção de acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e incidentes críticos como uma necessidade primária. A partir do momento em que forem desenvolvidos planos estruturados e contínuos para satisfazer essas exigências, obtém-se qualidade na saúde e segurança no trabalho. Os cuidados com o trabalho tem efeito todos os setores da organização e da vida social do trabalhador. Contudo, deve ser feito planejamento ações de prevenção de forma contínua que devem envolver toda a organização (SÁ, 2015).

3. METODOLOGIA

O presente estudo pode ser considerado como sendo de caráter descritivo e de natureza qualitativa. Segundo Gil (2014), a pesquisa descritiva tem por finalidade descrever as características de determinada população ou fenômeno, bem como o levantamento de opiniões e percepções da população estudada.

O público-alvo, que constituiu parte da amostra no presente estudo, foi composto pelos colaboradores que atuam no setor de produção de uma indústria frigorífica de aves situada na região da Zona da Mata, no Estado de Minas Gerais. A indústria está há 47 anos no mercado e oferta seus produtos nas regiões Sudeste e Centro-Oeste e também no sul da Bahia, além de exportar para diversos

países. Atualmente, o frigorífico conta com um quadro funcional de aproximadamente 2.530 colaboradores distribuídos em diversos setores.

A técnica de amostragem utilizada caracteriza-se como não probabilística por conveniência, podendo oferecer boas características da população. Entretanto, as estimativas obtidas não podem ser estatisticamente projetáveis para a população, devido a não aleatoriedade de escolha dos elementos incluídos na amostra. A amostragem por conveniência é uma técnica em que a seleção dos elementos amostrais é deixada a cargo do entrevistador (COOPER; SCHINDLER, 2016).

Do total de 1.050 colaboradores do setor de produção, que inclui a recepção e abate de aves até o setor de cortes, foram selecionados 504 colaboradores para participarem do estudo, representando 48% do total. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários, que buscou investigar a percepção dos colaboradores sobre as pausas psicofisiológicas, item 36.13.2 da Norma Regulamentadora nº 36, durante a jornada de trabalho. Os questionários foram respondidos por meio de entrevistas pessoais e individuais.

Além do levantamento das informações por meio do questionário, foi realizada uma pesquisa documental (SEVERINO, 2007; GIL, 2014), composta da análise de documentos e relatórios específicos referentes ao histórico de atestados médicos e afastamentos por adoecimento dos colaboradores. A análise dos documentos permitiu investigar a ocorrência da melhoria na saúde e na vida profissional do trabalhador, por meio dos indicadores de ausência ao trabalho (absenteísmo) e de afastamentos por doenças ocupacionais, após a implantação das pausas psicofisiológicas nos setores produtivos do parque fabril.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Dos 504 respondentes, 48% são do gênero masculino e 52% do gênero feminino. Em relação à idade, 23% estão na faixa etária de 18 a 25 anos, a maioria, 35%, têm de 26 a 35 anos; 30% têm de 36 a 45 anos e 12% têm mais de 45 anos.

Em janeiro de 2012, deu início à implantação das pausas psicofisiológicas no setor da

produção da indústria pesquisada, e em outubro de 2014, finalizou-se esta implantação contemplando 60 minutos diários, distribuídos em 03 pausas durante a jornada laboral.

Para verificar o cumprimento do subitem 36.13.2 da NR-36 pela indústria, buscou-se

saber dos colaboradores se estavam cumprindo as pausas psicofisiológicas na jornada de trabalho. O resultado apresentado na Figura 1 demonstrou que 97,36% dos respondentes afirmaram cumprir as 03 pausas diárias, no entanto 2,64% indicaram não realizar as determinadas pausas conforme a norma.

FIGURA 1: Realização das pausas psicofisiológicas.

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Quanto à obediência do tempo estabelecido das pausas psicofisiológicas, que são de 20 minutos para cada intervalo totalizando 60 minutos diários, 96,32% dos respondentes relataram que cumprem esta determinação, já 3,68% dos respondentes afirmaram que realizam 02 pausas de 30 minutos ou fazem uma pausa de 40 minutos e outra de 20 minutos.

Com a adoção das pausas psicofisiológicas tornou-se importante saber na percepção dos colaboradores se houve elevação do ritmo de trabalho. De acordo com a Figura 2, 25,68% dos respondentes acreditam que o ritmo das atividades aumentou, o motivo apontado

refere-se a meta do volume produzido por dia que não deveria ser comprometido pela realização das pausas. Já para 74,32% as pausas não influenciaram no ritmo de trabalho. Diante desse resultado observa-se que a indústria deve analisar a cadência do ritmo de trabalho, pois de acordo com os requisitos do subitem 36.13.5 da norma a introdução de pausas não pode ser acompanhada do aumento da cadência individual de trabalho.

FIGURA 2: Elevação do ritmo de trabalho.

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Sobre a provável redução do cansaço durante a jornada de trabalho devido às pausas, 86,43% dos respondentes indicaram que houve redução do cansaço durante a jornada de trabalho, enquanto 13,57% não observaram nenhuma alteração do cansaço ao trabalhar (FIGURA 3).

FIGURA 3: Redução do cansaço na jornada de trabalho devido às pausas.

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Quanto ao local em que são realizadas as pausas psicofisiológicas, 99,21% dos respondentes relataram que realizam as pausas fora do ambiente laboral onde podem relaxar física e psicologicamente, com acesso às cadeiras ou espreguiçadeiras e água potável, sendo na área de lazer e/ou refeitório da indústria. Esse resultado corrobora com o estabelecido pelo subitem 36.13.5 da norma, que determina que as pausas previstas

devem ser obrigatoriamente usufruídas fora dos locais de trabalho, em ambientes que ofereçam conforto térmico e acústico, disponibilidade de bancos ou cadeiras e água potável.

A pesquisa também objetivou verificar, por meio de uma escala, a satisfação dos respondentes quanto aos benefícios adquiridos para saúde física e/ou mental após

a implantação das pausas para descanso. A escala possuía opções de 0 (totalmente insatisfeito) a 10 (totalmente satisfeito), o resultado obtido, em média, foi de 8,86, ou

seja, percebe-se que a maioria dos respondentes demonstram satisfação com os benefícios provenientes das pausas para saúde física e/ou mental (FIGURA 4).

FIGURA 4: Satisfação com os benefícios para saúde física e/ou mental.

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

4.2 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS

A análise documental foi feita através de consulta a alguns arquivos do serviço de atendimento médico da indústria. Buscou-se elaborar um histórico dos atestados

contemplando desde o ano de 2011, anterior à implantação das pausas, até o ano de 2016.

Com as pausas implantadas a partir de 2012, foi identificada uma redução de registros de atestados, contabilizados em horas, conforme pode ser visto na Figura 5.

FIGURA 5: Histórico dos atestados.

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

Os registros demonstram que em 2011 ocorreram 18.607 horas totais de atestados, destes, 5.078 horas são de atestados ortopédicos. No primeiro ano da implantação das pausas, 2012, percebe-se que houve redução em 29,23% das horas totais de atestados, enquanto praticamente não ocorreu alteração nas horas de atestados ortopédicos. Quando se compara o ano de 2011 ao de 2016, nota-se que as horas totais de atestados reduziram em 59,81%, já os atestados ortopédicos reduziram em 49,50%. Observa-se, no período analisado, a importância da adoção das pausas para a redução das horas de atestados.

Cabe destacar que houve uma redução considerável para os anos de 2012, 2013 e 2014 enquanto que em 2015 ocorreu um

aumento das horas de atestado. Isto se deve ao fato de que nos meses de março a junho do ano de 2015, a empresa aderiu à regra dos atestados de 30 dias ao invés de 15 dias. Haja vista que o Governo Federal pretendia estabelecer um período adicional em que as empresas deveriam pagar o salário do colaborador antes que ele se afastasse pelo INSS. Como a lei não vigorou, a empresa voltou com os atestados de 15 dias permitindo, assim, que as horas ausentes voltassem a cair em 2016.

Em relação aos casos de afastamento dos colaboradores pela previdência social buscou-se analisar os dados do número de colaboradores afastados no mês de dezembro de cada ano, os resultados são apresentados na Figura 6.

FIGURA 6: Histórico de afastamentos.

Fonte: Dados da pesquisa (2016)

De acordo com a Figura 6, o número de colaboradores afastados em 2011 foi de 224, enquanto em 2012, ano da implantação das pausas psicofisiológicas, os afastamentos totalizaram 190, apresentando uma redução de 15,71%. Ao se comparar 2011 com 2016, a redução apresentada é igual 31,69%. Dessa forma, nota-se que a adoção das pausas provavelmente influenciou significativamente a redução dos afastamentos médicos.

5. CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo analisar a realização das pausas psicofisiológicas no

processo produtivo de um frigorífico de aves localizado na região da Zona da Mata de Minas Gerais.

Os resultados demonstraram que as pausas psicofisiológicas estão sendo realizadas pelos colaboradores da indústria frigorífica, em locais fora do ambiente laboral como determina a NR-36. No entanto, apesar das pausas oportunizarem ao colaborador momentos de descontração com os demais colegas, além de proporcionar relaxamento muscular aliviando a tensão causada pelos movimentos repetitivos, parte dos colaboradores participantes da pesquisa apontaram que em decorrência do

cumprimento das pausas ocorreu uma elevação do ritmo de trabalho, fato que deve ser analisado pela indústria, haja vista que a cadência individual de trabalho não deve ser alterada por meio da implantação das pausas.

A redução do cansaço na jornada de trabalho foi apontada, pela maioria dos colaboradores, como fator favorável da implantação das pausas psicofisiológicas, pois contribui na recuperação do desgaste causado pela intensidade da função exercida. Outro ponto a ser destacado é a satisfação dos colaboradores com os benefícios proporcionados para saúde física ou mental em decorrência da realização das pausas.

A adoção das pausas psicofisiológicas refletiu em considerável redução nos atestados e nas diversas situações que levam o colaborador a se ausentar do trabalho. As alterações na organização temporal do trabalho contribuíram para melhorar a qualidade de vida no trabalho, além de transformar o ambiente em um lugar mais seguro e saudável.

Conclui-se que a implantação das pausas psicofisiológicas contribuiu para melhoria da organização temporal do trabalho proporcionando aumento da saúde e segurança do trabalho na indústria frigorífica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. BRASIL. Ministério da Saúde. Lesões por esforços repetitivos (LER)/Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), 2001(b). Brasília: Ministério da Saúde; 2001. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler_dort.pdf>. Acesso em 09 de jun. 2017.
- [2]. BRASIL. Portaria MTE n.º 555, de 18 de abril de 2013. Norma Regulamentadora 36. Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados. Diário Oficial da União, 19 abr. 2013.
- [3]. COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. Métodos de pesquisa em administração. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.
- [4]. FIEMG. Noções básicas de segurança e saúde do trabalho. 2014. Disponível em: <http://www7.fiemg.com.br/Cms_Data/Contents/central/Media/Documentos/Produtos/2014/SESI/SST/S-0033-14-CARTILHA-ORIENTATIVA-SST_A5-PRESIDENTE.pdf>. Acesso em 10 de jun. 2017.
- [5]. FREITAS, L. C. Manual de segurança e saúde do trabalho. 3. ed. Lisboa: Sílabo, 2016.
- [6]. GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- [7]. MAGRO, M. L. P. D.; COUTINHO, M. C.; BLANCH, J. M.; MORÉ, C. L. O. O. Intensificação e prolongamento da jornada de trabalho nas indústrias de abate e processamento de carnes e seus impactos na saúde dos trabalhadores. Cadernos de Psicologia Social do Trabalho, v. 17, n. 1, p. 67-83, 2014.
- [8]. OLIVEIRA, P. A. B.; MENDES, J. M. R. Processo de trabalho e condições de trabalho em frigoríficos de aves: relato de uma experiência de vigilância em saúde do trabalhador. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 19, n. 12, p. 4627-4635, 2014.
- [9]. REIS, P. F. O trabalho repetitivo em frigorífico: Utilização da estesiometria da mão como proposta para avaliação dos níveis de LER/DORT nas síndromes compressivas dos membros superiores. 2012. 181 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- [10]. SÁ, M. A. D. Qualidade de vida no trabalho universitário: uma questão de prazer! Revista Interface, Natal, v. 12, n. 2, p. 5-26, jul/dez. 2015
- [11]. SARDÁ, S.; RUIZ, R. C.; KIRTSCHIG, G. Tutela jurídica da saúde dos empregados de frigoríficos: considerações dos serviços públicos. Acta Fisiátrica, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 59-65, 2009.
- [12]. SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

Capítulo 18

USO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA INVESTIGAR A CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA DO SETOR INDUSTRIAL

Mariana de Oliveira Moutella

Luís Filipe Azevedo de Oliveira

Resumo: Este trabalho busca investigar a capacidade produtiva de uma empresa do setor industrial, propondo a aplicação dos conceitos de Simulação Computacional para adequá-la à sua meta diária de produção por encomenda. Utilizou-se o *software* Rockwell Arena para modelar a linha de produção da indústria tratada no estudo de caso, para auxiliar na tomada de decisão no que tange o gerenciamento de sua capacidade, visto que historicamente a demanda de seu principal cliente não era atendida. Como principal resultado, a meta de produção foi alcançada após manipulação na rotina de funcionamento da empresa, estendendo seu turno total, mas com diferentes horários de entrada dos operadores, de acordo com a célula produtiva a que está alocado. Com isso, a capacidade foi aumentada sem que houvesse intervenção direta na infraestrutura da empresa, nem no quadro de funcionários, acarretando na possibilidade de respeitar o prazo de entrega dado ao principal cliente da empresa.

Palavras-Chave: Simulação computacional, Arena, Gargalo, Gestão da capacidade

1. INTRODUÇÃO

Com a finalidade de atender a demanda de um mercado exigente e competitivo, as indústrias necessitam adequar sua produção e, para tanto é imprescindível investir na inovação operacional (MOREIRA, 2011). Existem várias teorias que subsidiam os gestores de produção para gerir sua capacidade produtiva, promovendo um melhor planejamento e programação do seu processo. As tratativas dadas às restrições e gargalos de um processo podem influenciar profundamente a sua capacidade instalada, já que as mesmas repercutem diretamente em todo o fluxo, melhorando o processo produtivo global (CORRÊA; CORRÊA, 2009; KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009). Os ajustes e intervenções feitos nos pontos críticos de um processo, assim, são fatores determinantes para assegurar o atendimento da demanda por parte do mercado.

Nesse contexto, os programas de simulação computacional se tornaram meios práticos, precisos e parecidos com o dia a dia e, com isso, também se tornam cada vez mais atrativos para os gestores, por apresentar resultados específicos e úteis, como a quantidade de clientes na fila ou o gargalo de um arranjo produtivo, em muito menos tempo. Além disso, destaca-se que o avanço tecnológico tornou os simuladores não só mais acessíveis, mas também mais intuitivos e dinâmicos, promovendo decisões bem embasadas, diante de diversos cenários distintos, facilmente programáveis. Assim, a utilização da simulação computacional é tida como uma das modalidades mais adequadas para auxiliar na tomada de decisão nas organizações, oferecendo suporte para o planejamento e controle da produção como um todo (SLACK *et al.*, 2015).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é investigar e avaliar a capacidade produtiva de uma empresa do setor industrial, propondo a aplicação dos conceitos de Simulação Computacional para adequá-la à meta diária de produção por encomenda. Isto se mostra imperativo diante da necessidade de correção na linha de produção da indústria tratada no estudo de caso, visto que historicamente a demanda de seu principal cliente não vem sendo atendida. Assim, o uso de simulação computacional, por meio do *software* Rockwell Arena, permitirá que se avalie como intervir no sistema real, de modo a alcançar a meta proposta.

2. SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL UTILIZANDO ARENA ROCKWELL

Para Belfiore e Fávero (2013), a simulação é uma ferramenta da pesquisa operacional, considerada como um modelo estocástico, isto é, um modelo numérico cujo estado é indeterminado, com origem em eventos aleatórios, que estuda diversos cenários para a tomada de decisão. Prado (2014) acrescenta que a simulação computacional é a técnica utilizada para modelagem de sistemas através de um computador, de uma maneira prática de interagir e analisar o cenário de forma virtual antes de realizar as alterações reais. Chwif e Medina (2015), por sua vez, enfatizam que a simulação visa mostrar o comportamento de um sistema baseado em dados específicos de entradas sem, contudo, ter a função de prever o futuro, que ao obedecer certos princípios, disponibilizará uma modelagem de novos cenários para análise.

Assim como os métodos de modelagem estão diretamente ligados com a “visão do mundo”, cada aplicativo de simulação apresenta uma forma diferente de visualizar o sistema que será simulado, por esse motivo o fornecimento de dados e a geração de relatórios diferem para cada *software* (PRADO, 2014). Para este estudo, o *software* de modelagem e simulação escolhido foi o Arena Rockwell. Este fato se deu pelos conhecimentos prévios adquiridos do *software*, a possibilidade de tratamento estatístico das variáveis com mecanismos presentes no aplicativo e facilidade de identificar os blocos necessários na modelagem do fluxo produtivo, com base em uma interface simples e intuitiva.

O Arena foi criado em 1993, resultado da fusão dos programas SIMAN, criado em 1982, sendo este, uma evolução do GPSS, lançado pela IBM em 1961, tendo como complemento o CINEMA, criado em 1984, que representava o primeiro programa de animação para computador. Em 1988, *System Modeling* foi incorporado pela *Rockwell Software* (PRADO, 2014). O *software* apresenta *layout* simples e de fácil entendimento, para modelagem de sistemas, pois possui módulos com funções específicas, que necessitam de dados pré-definidos e devem ser coletados do sistema real para serem configurados.

Conforme explica Freitas Filho (2008, p. 12), “[...] para que um modelo possa criar uma história artificial do sistema real, é

fundamental que este traga consigo a possibilidade de apresentar até mesmo um comportamento estocástico, à semelhança da grande maioria dos sistemas”. Como diferencial, o Arena possui uma ferramenta de análise de dados de entrada, chamado de *Input Analyzer*, e outra para analisar os resultados, *Output Analyzer*. O *Input Analyzer*, recebe os dados coletados do sistema real e escolhe a distribuição estatística que melhor define o processo, já o *Output Analyzer*, analisa os dados dispostos durante a

simulação, apresentando gráficos e comparações (PRADO, 2014).

O processo produtivo é criado em forma de fluxograma, ou seja, cada módulo representa um evento no sistema. Os módulos de fluxograma são utilizados para construir o fluxo do processo, já os módulos de dados, recebem as informações relevantes do modelo (PRADO, 2014). Os módulos que serão utilizados no estudo estão descritos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 5 - Módulos de Fluxograma

Módulos de Fluxograma – Basic Process, Advanced Process e Advanced Transfer					
Módulo	Descrição	Módulo	Descrição	Módulo	Descrição
Início do projeto de simulação, ponto de partida para as entidades, que são criadas usando uma programação.		Permite processos de tomada de decisão no sistema, inclui opções com base em uma ou mais condições.		Ponto inicial, utilizado para definir etapas de processamento, de uma estação, do espaço físico ou lógico onde ocorrerá o processamento.
É o processamento da entidade.		Solicita recursos para uma entidade, que aguarda na fila a liberação.		Efetua a carga da entidade na correia.
Agrupamento das entidades em lotes.		Libera recursos individuais ou em grupo.		Efetua o transporte da entidade na correia.
Fim do projeto de simulação, ponto em que as entidades saem do sistema.		Atraza a entidade por um período de tempo especificado.		Solicita o serviço de um transportador.

Fonte: Adaptado de Rockwell Software (2005), Lima et al. (2006), Costa e Pereira (2009) e Prado (2014)

Tabela 2 - Módulo de Dados para programação de *Templates*

Módulos de Dados – Process e Transfer							
Módulo	Descrição	Módulo	Descrição	Módulo	Descrição	Módulo	Descrição
Entity	Contém informações das entidades criadas para o sistema.	Resource	Configuração das características dos recursos no sistema.	Conveyor	Define características da correia.	Transporter	Define características do transportador.
Queue	Controle de filas no sistema.	Schedule	Padrões de tempo para simular a chegada de entidades ou a variação de capacidade de um recurso.	Segment	Define os diversos componentes da correia.	Distance	Define os diversos componentes da malha de transporte.

Fonte: Adaptado de Rockwell Software (2005), Lima et al. (2006), Costa e Pereira (2009) e Prado (2014)

3. METODOLOGIA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Com mais de cinquenta anos no mercado, a empresa estudada atua na execução de serviços de fabricação de estruturas metálicas, caldeiraria pesada e usinagem de precisão. Atua com foco no segmento de prospecção petrolífera, construção de módulos e *skids* para plataformas marítimas, fabricação de acessórios e equipamentos empregados na instalação de dutos submarinos, ancoragem de embarcações, estruturas submarinas utilizadas no escoamento de petróleo e gás, além de estruturas diversas para petroquímicas e siderúrgicas.

No seu galpão localizado na cidade do Rio de Janeiro, a empresa possui um pórtico para o

transporte das peças que serão trabalhadas e, por este motivo, o *layout* da linha de produção não pode sofrer alterações, visto que o pórtico está fixado em lugar estratégico do galpão. O sistema de produção da empresa é o sob encomenda, tal que o plano do processo produtivo é apresentado ao cliente durante a negociação. Para fim de análise deste estudo, foca-se na produção de *spools* (Figura 1, à direita) para atender a demanda de uma empresa de fornecimento de água potável do Rio de Janeiro. O produto é composto de três tubos (Figura 1, à esquerda), cada um com 1750 mm de diâmetro e 6000 mm de comprimento. Os mesmos são montados e acoplados por soldagem.

Figura 1 - Tubo (à esquerda) *Spool* (à direita)

Foi definido como escopo do projeto o acoplamento de 1200 tubos, totalizando 400 *spools*, que deveriam ser entregues em 10 meses. No contrato foi estipulada a retirada de dois produtos acoplados e devidamente vistoriados ao final do dia. No entanto, ocorreu que a empresa, mesmo apresentando recursos, não conseguia atender a demanda diária estabelecida. Diante deste contexto, busca-se aplicar técnicas de Simulação Computacional, por meio do *Software* Arena Rockwell, tal que se investigue a possibilidade de alterar a capacidade da mesma, de modo a atingir a meta diária de produção desejada.

3.2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

O processo de produção de *Spools* da empresa em questão é composta, basicamente, de três células de produção: 1) Célula de limpeza dos tubos; 2) Célula de acoplamento dos *Spools*; e 3) Célula de teste de qualidade. O processo se inicia, tal que, com os tubos dispostos, dá-se o processo de limpeza, caracterizando nossa primeira célula produtivo. Feito isso, três tubos são levados ao pórtico por meio de uma empilhadeira, e lá

são fixados. Com os tubos fixos, os mesmos são montados para que seja iniciado o processo. Depois de montado, o *spool* passa pelo processo de acoplamento, primeiramente ocorre à selagem das juntas por arame tubular, quando o processo termina o pórtico transporta a peça até o posto de goivagem da solda externa. Com esses dois passos concluídos, o pórtico leva a peça para terminar seu fluxo de acoplamento, com a soldagem por arco submerso, sendo, assim, concluídas as tarefas da célula produtiva do acoplamento.

Com o processo de soldagem concluído, o próximo posto de trabalho é a célula de qualidade, em que ocorrem três inspeções: visual de solda, partícula magnética e ultrassom. Para realização destas inspeções é preciso tratar o produto antes de iniciar. O pórtico leva o *spool* acoplado para o posto da qualidade, e ali são realizados os seguintes processos: 1) Acabamento de Visual de Solda; 2) Inspeção de Visual de Solda; 3) Escovação Interna; 4) Inspeção de Partícula Magnética; 5) Escovação Externa; e 6) Inspeção de Ultrassom. Caso a peça seja reprovada em alguma inspeção, ela será

retrabalhada e deverá voltar para a primeira inspeção de qualidade.

Cabe salientar que durante os processos de montagem, selagem, goivagem e soldagem o pórtico processa somente um *spool* por vez, apenas podendo entrar outra entidade no sistema quando a peça já está no posto da qualidade (célula seguinte). Por fim, atualmente a empresa opera em um turno de 8 horas e 45 minutos, pois foi acertado com o sindicato que estes 45 minutos diários compensariam os sábados.

3.2. TRATAMENTO E COLETA DE DADOS

Para auxiliar na tomada de decisão, com relação ao problema de gerenciamento da capacidade produtiva da empresa estudada, adota-se o modelo proposto de integração entre as quatro etapas para a modelagem e simulação de sistemas, proposta por Freitas Filho (2008), segundo a Figura 2.

Os dados de entrada para o modelo foram extraídos de doze dias de observação na empresa estudada. Foram cronometrados alguns dados, como: a duração da limpeza, da selagem por arame tubular, da goivagem, da soldagem por arco submerso, do acabamento para visual de solda, todas as inspeções necessárias para o processo e, o tempo de eventuais paradas. A coleta desses dados nos permite conhecer melhor as características das distribuições que serão utilizadas no modelo, sendo utilizada a ferramenta *Input Analyzer* do Arena, para adequar os dados encontrados às distribuições de probabilidades disponíveis. Com os dados coletados na empresa, foi utilizado o Software Arena implementar o modelo do processo descrito nessa seção, gerando, assim, os resultados necessários para apoiar a tomada de decisão de capacidade da empresa estudada.

Figura 2 - Etapas de Planejamento, Modelagem e Experimentação.

Fonte: Adaptado Freitas Filho (2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. MODELAGEM COMPUTACIONAL

Como fluxograma devidamente preenchido de acordo com todas as informações adquiridas no decorrer da pesquisa, torna-se essencial

verificar e validar o modelo proposto. Este passo é extremamente importante para provar que o modelo é fidedigno ao real. O fluxograma do processo produtivo, segundo as três células produtivas, foi modelado conforme as Figuras 3, 4 e 5.

Figura 3 - Modelo usado para a Célula de Limpeza

FIGURA 4 - Modelo usado para a Célula de Acoplamento

FIGURA 5 - Modelo usado para a Célula de Qualidade

A partir das informações levantadas, o modelo foi alimentado, tanto referente as macro informações, bem como no que tange o tempo e a distribuição de probabilidade ajustada aos dados, obtidos por meio do *Input Analyzer*. A Tabela 3 mostra qual

distribuição foi indicada para cada célula de trabalho, bem como o recurso responsável pela execução da mesma, em que a informação entre parêntese é referente ao número de operadores que realizam e se revezam nesta função.

Tabela 3 – Distribuições estimadas em cada etapa

Etapa	Expressão (em minutos)	Operador designado	Etapa	Expressão (em minutos)	Operador designado
Limpeza	$22.5 + 19 * \text{BETA}(1.2, 1.15)$	Esmerilhador (2)	Inspeção VS	$31.5 + 9 * \text{BETA}(0.93, 1.11)$	Inspetor de Visual de Solda (1)
Montagem	$24.5 + 11 * \text{BETA}(1.2, 1.15)$	Caldeireiro (2)	Escovação Interna	$34.5 + \text{ERLA}(1.38, 3)$	Esmerilhador inspeção (1)
Selagem Arame Tubular	$\text{POIS}(48.6)$	Soldador (2)	Inspeção PM	$19.5 + 12 * \text{BETA}(0.847, 0.913)$	Inspetor de Partícula Magnética (1)
Gavagem da Solda Externa	$34.5 + 11 * \text{BETA}(0.677, 0.635)$	Esmerilhador (2)	Escovação Externa	$14.5 + 12 * \text{BETA}(1.59, 2.34)$	Esmerilhador inspeção (1)
Arco Submerso	$92.5 + 19 * \text{BETA}(1.4, 1.21)$	Soldador (2)	Inspeção US	$24.5 + 16 * \text{BETA}(1.09, 1.18)$	Inspetor de ultrassom (1)
Acabamento 1	$\text{NORM}(37.6, 4.08)$	Esmerilhador de acabamento (1)	Retrabalho	$25.5 + 40 * \text{BETA}(0.543, 0.78)$	Soldador (1)

Cabe salientar que foi acordada com os funcionários, uma pausa de 10 minutos a cada 2 horas trabalhadas, e o almoço com duração de uma hora. As paradas dos funcionários foram configuradas no módulo *Schedule*. Por questões de qualificação, não é possível realocar os profissionais em outros setores, tal que apenas um colaborador pode processar uma junta.

Outros módulos que necessitaram ser configurados, de acordo com os dados coletados, estão apresentados na Tabela 4. É importante frisar que a chegada é programada como 6 por dia, visto que a meta diária é realizar o acabamento de seis tubos, totalizando dois *spools*. Quanto aos testes lógicos de probabilidade e resultado das

inspeções, as estimativas são feitas com base em informações históricas.

A configuração da empilhadeira, que realizar o transporte dos tubos da seção de limpeza até o acoplamento, foi feita utilizando os módulos do *Advanced Transfer, Enter, Request, Delay e Transport* além dos módulos de dados *Transporter e Distance*. A configuração da ponte rolante, aqui denominadas *Convey 1, 2, 3 e 4*, foi feita através de correias, utilizando os módulos do *Advanced Transfer, Enter, Access, Delay e Convey*, além dos módulos de dados *Conveyor e Segment*. Tal programação necessitou dos dados de entrada expostos na Tabela 5.

Tabela 4 - Outras configurações adotadas

Entrada	Aprovado VS?	Aprovado PM?	Aprovado US?	Batch 1
Distribuição: 6 Unidades/dia	True: 87,5% False: 12,5%	True: 92,5% False: 7,5%	True: 95% False: 5%	Lote permanente de 3 tubos

Tabela 5 - Configuração da Empilhadeira

Transportador	Ponto de Partida	Ponto de Entrega	Tempo de Carregamento e descarregamento	Distância	Velocidade
Empilhadeira	Enter Limpeza	Enter Montagem	2 minutos	20	4
<i>Convey 1</i>	Enter Montagem	Enter Arame	1 minuto	22	2
<i>Convey 2</i>	Enter Arame	Enter Goivagem	1 minuto	22	2
<i>Convey 3</i>	Enter Goivagem	Enter Arco Submerso	1 minuto	22	2
<i>Convey 4</i>	Enter Arco Submerso	Enter Qualidade	1 minuto	22	2

Para realizar a verificação do modelo foi necessário replicá-lo diversas vezes, para comparar o *Output* real com o modelado no Arena Rockwell. Caso o resultado da comparação seja afirmativo, o modelo pode ser considerado válido para iniciar o procedimento de melhoria contínua e apoio ao processo decisório. O que se observou foi que, assim como no sistema real, o *output* projetado pelo simulador consegue atender apenas a metade da demanda do seu cliente, produzindo, diariamente, somente um *spool*,

tal que o outro fica parado, como produto inacabado, na célula de acoplamento.

4.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conhecendo o sistema real e analisando o modelo simulado, é possível separar o fluxo produtivo em três fases: preparação, acoplamento e qualidade. A capacidade do processo de preparação é superior à fase de acoplamento, ou seja, não comporta a demanda da fase anterior, portanto é a fase do acoplamento que define o ritmo da

produção. O relatório do modelo gerado pelo *software* ARENA confirma que a fase de acoplamento não suporta a capacidade da fase de limpeza, conforme Tabela 6.

Os dados retirados do relatório, presentes na Tabela 6, mostram que os recursos

apresentam uma taxa de utilização muito baixa, embora, mesmo assim, não se consiga atender ao pedido do cliente no tempo devido. O recurso do processo de soldagem por arco submerso é utilizado duas vezes, mas não entrega o segundo *spool*, conforme observado no sistema real.

Tabela 6 - Relatório de Recursos do Modelo

Operação	Recurso	Recursos ocupados	Taxa de utilização	Veze que recurso foi utilizado
Limpeza	Esmerilhador	0,43	0,26	8
Montagem	Caldeireiro	0,09	0,05	2
Selagem Arame tubular	Soldador	0,13	0,08	2
Goivagem	Esmerilhador	0,14	0,08	2
Soldagem Arco Submerso	Soldador	0,34	0,28	2
Qualidade	Inspetor de Visual de Solda	0,06	0,07	1
	Inspetor de Partícula Magnética	0,04	0,04	1
	Inspetor de ultrassom	0,05	0,06	1
	Esmerilhador de acabamento	0,11	0,13	2
	Esmerilhador	0,07	0,08	1
Retrabalho	Soldador	0	0	0

A fila que se forma aguardando o processo de acoplamento faz com que seja constatado o gargalo. Cox III e Spencer (2002) explicam que, por definição, o gargalo que limita o desempenho do sistema produtivo não possui capacidade para processar todos os produtos do sistema no processo de montagem devido à impossibilidade de o fluxo de produção caminhar para a saída do processo. Uma vez constatado o gargalo na fase de acoplamento do sistema produtivo, todos os aspectos a respeito desta fase foram analisados, em busca de um melhor aproveitamento do ponto crítico.

Notou-se, assim, que os horários de chegada dos colaboradores não eram compatíveis com a exigência da produção. Como visto no modelo simulado, o recurso da limpeza é o primeiro a iniciar seu processo e termina bem antes do seu horário de saída, já os recursos presentes na fase de acoplamento, só iniciam seu processo após a limpeza, logo aguardam um longo período de tempo. Além disso, o relatório mostra que a taxa de utilização e

quantidade de vezes que o recurso foi utilizado, é baixa e não comporta a necessidade da empresa.

Considerando essa restrição, localizada na fase de acoplamento, foi necessária que toda a dinâmica de horários dos recursos fosse alterada em função dela, para ocorrer um equilíbrio entre os *inputs* e os *outputs* do sistema. Para Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009, p. 214) “Recursos que não são gargalos devem ser programados para apoiar a programação do gargalo e não produzir mais que ele pode operar”. Neste caso, para manter o estoque intermediário constante, serão necessários dois tubos excedentes, e a entrada de mais seis tubos diariamente. Tendo em vista que a necessidade de melhoria da capacidade produtiva deste estudo de caso deve ser em curto prazo e que a empresa tem seu sistema de produção por encomenda, não seria produtiva a compra e instalação de um novo pórtico.

Após inúmeras replicações do modelo atual e análise do relatório gerado, foi observada que

para solucionar o problema era preciso aumentar o tempo de funcionamento do processo, a alternativa encontrada foi construir cenários com diferentes horários de funcionamento da empresa, para conhecer o

período de processamento necessário para o acoplamento de dois *spools*. Foram construídos três cenários, conforme a Tabela 7.

Tabela 7 - Cenários

Cenários	Horário	Spools acoplados
Cenário 1	9 Horas e 45 minutos	1
Cenário 2	12 Horas	1
Cenário 3	15 Horas	2

A partir da comparação da Tabela 7 concluiu-se que só seria atingido o objetivo, acoplamento de seis tubos diários, caso a empresa estivesse em funcionamento por um período de 15 horas/dia, sendo necessário o desmembramento da equipe, assim garantindo a atividade pelo período supracitado.

Identificou-se que a célula do acoplamento só iniciava seu processo a partir das 8 horas, após a liberação de três tubos pela limpeza e a célula da qualidade só começava seu processo a partir das 14 horas, quando o primeiro *spool* saía da fase de acoplamento. Por estas questões operacionais, a célula de limpeza e a de acoplamento cumprirão o

turno de 7 horas às 16 horas e 45 minutos e de 8 horas às 17 horas e 45 minutos, respectivamente. Já a célula da qualidade deverá ser remanejada para o horário das 14 horas às 23 horas e 45 minutos. A Tabela 8 apresenta os horários seguidos pelas células de trabalho, que foram devidamente programadas no módulo *Schedule*. Após tais configurações, observaram-se resultados bastante expressivos, surtindo o efeito desejado, passando do acoplamento e inspeção de um *spool* para dois *spools*, representando o dobro da capacidade produtiva e assim, garantindo uma produção capaz de atender no prazo a demanda do principal cliente da empresa estudada.

Tabela 8 - Horários Remanejados

Recurso	Entrada	Pausa (10 minutos)	Almoço/Jantar (60 minutos)	Pausa (10 minutos)	Saída
Célula de Limpeza	7: 00	9:00	11:00	14:00	16:45
Célula de Acoplamento	8:00	10:00	12:00	15:00	17:45
Célula de Qualidade	14:00	16:00	19:00	21:00	23:45

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo avaliação da capacidade produtiva de uma empresa do setor industrial, em busca de adequar sua capacidade para atingir sua meta diária de produção. Propôs-se a aplicação dos conceitos de Simulação Computacional, fazendo-se o uso do *software* ARENA Rockwell para tanto. Efetuando-se o acompanhamento do processo produtivo da empresa apresentada, percebeu-se que este

era separado em três células de trabalho: limpeza, acoplamento e qualidade.

Depois de modelado o sistema real com o auxílio dos módulos do Arena Rockwell, que, ao serem configurados, apresentaram o mesmo resultado de saída do processo original. Para contornar o problema identificado de não entrega da produção desejada, mesmo com a subutilização dos seus recursos, foi definindo um novo turno de operação. O modelo simulado, configurado

de acordo com os turnos elaborados, apresentou os melhores resultados e mais expressivos, uma vez que o aumento da capacidade ocorre apenas modificando a organização do trabalho desta empresa.

Assim, foi viável entender onde o gargalo estava instalado e instaurar propostas de melhorias, validadas por meio de uma

ferramenta de Simulação Computacional, sem a necessidade de intervenção direta na infraestrutura da empresa. Para o presente estudo de caso, por exemplo, com a alteração da rotina da empresa, alcançou-se o objetivo, o aumento da capacidade produtiva do processo, acarretando na possibilidade de respeitar o prazo de entrega dado ao principal cliente da empresa.

REFERÊNCIAS

- [1]. CHWIF, L.; MEDINA, A. C. Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: teoria & aplicações. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- [2]. CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de Produção e de Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- [3]. COSTA, M. A. B.; PEREIRA, C. R. Apostila Arena 11.0. São Carlos: UFSCar, 2009.
- [4]. COX III, James F.; SPENCER, Michael S. Manual da Teoria das Restrições. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [5]. FREITAS FILHO, P. J. Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas: com aplicações em Arena. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.
- [6]. KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. Administração de Produção e Operações. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.
- [7]. LIMA, R. Z.; SOUZA, A. D. C.; ARAUJO, L. C. Manual do Arena 9.0. Santa Catarina: UFSC, 2006. Disponível em: <<http://iiesl.utk.edu/Courses/IE406%20S07/Slides/Arena%20User's%20Guide.pdf>>. Acesso em: 15 Nov. 2016.
- [8]. MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- [9]. PRADO, D. S. Usando o Arena em Simulação. 5ª Edição. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.
- [10]. ROCKWELL SOFTWARE. Arena User's Guide. USA: Rockwell Software Inc., 2005. Disponível em: <<http://iiesl.utk.edu/Courses/IE406%20S07/Slides/Arena%20User's%20Guide.pdf>>. Acesso em: 15 Nov. 2016.
- [11]. SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. Tradução de Ailton Bomfim Brandão. 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2015.

Capítulo 19

A INFLUÊNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NA BUSCA PELA SUSTENTABILIDADE DAS EMPRESAS

Karina Araújo Milagres

Kelly Christine Barbosa Costa

Resumo: A relação que a humanidade possui entre meio ambiente e consumo revela preocupações cada vez mais presentes. A postura assumida nesse contexto pode causar danos e gerar aumento dos impactos ambientais ou acarretar relevante redução de efeitos nocivos através de alguma mudança adotada. A logística reversa adota conceitos sustentáveis e proporciona a otimização do processo de produção desde a matéria-prima até o consumidor final, responsabilizando-se pelo descarte, resíduo, e reutilização, de modo a reduzir custos, impactos ambientais e aumentar o lucro. Este estudo propõe demonstrar a influência da logística reversa na busca pela sustentabilidade nas empresas. Uma vez que a logística reversa é considerada como um dos instrumentos para desenvolver estratégias empresariais com ênfase na sustentabilidade, pode-se obter uma vantagem competitiva sustentável com qualidades inovadoras. O presente estudo utiliza um caráter descritivo e qualitativo, por meio de pesquisa bibliográfica, além de buscar contextualizar a importância da logística reversa para as empresas, a partir de referenciais teóricos já publicados e livros pertinentes ao tema. Este trabalho proporcionou uma análise sobre como a logística reversa funciona e por fim, identificá-la como geradora de vantagem competitiva, assim como diversos autores a classificam, e que ela poderá manter-se a longo prazo, trazer vários benefícios para a empresa no caminho para um desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Logística reversa, Sustentabilidade, Vantagem Competitiva.

1. INTRODUÇÃO

A relação que a humanidade possui entre meio ambiente e consumo revela preocupações cada vez mais presentes. A postura assumida nesse contexto pode causar danos e gerar aumento dos impactos ambientais ou acarretar relevante redução de efeitos nocivos através de alguma mudança adotada. A falta de aterros sanitários, o uso irracional de recursos não renováveis, o aumento de emissões de gases poluentes, tanto em países mais desenvolvidos quanto nos menos desenvolvidos, são alguns exemplos de situações bastante polêmicas a nível mundial. Embora essas preocupações estejam presentes no âmbito geral, está principalmente presente nas empresas e indústrias. Isso se deve à proporção da geração de resíduos ser em maior escala nesses ambientes, o que confere à eles maior responsabilidade. Ao pensar nesses fatores, e em melhorias na utilização, busca-se um caminho que estabeleça processos com ênfase num desenvolvimento sustentável, ou o mais sustentável possível. Por contemplar a base da sustentabilidade, a logística reversa tem o propósito de administrar a entrega do produto ao cliente, bem como gerenciar o seu retorno, descarte ou reutilização (MUELLER, 2005).

A logística reversa pode proporcionar vantagem competitiva às empresas, uma vez que promove o planejamento e a organização durante a cadeia produtiva, o que garante o êxito na gestão de fluxos, desde o fornecimento de matérias-primas até a entrega do produto ao consumidor final. Ela se destaca entre as ferramentas de estratégias empresariais, ao desenvolver sistemas logísticos eficientes e eficazes, permitindo a redução do custo final do produto e um melhor nível de serviço. Surge ao estabelecer-se conceitos do pós-consumo e nela se destaca o pensamento de que o ciclo de vida dos produtos não termina após serem consumidos pelos clientes e assim descartados. Além de admitir a importância da reciclagem e do reaproveitamento dos materiais, estimula-se no meio empresarial a responsabilidade para com o fim do ciclo de vida de seu produto o que proporciona a ampliação dos negócios e a integração com o âmbito ecológico (CHING, 1995; MUELLER, 2005).

Para a otimização dos processos na cadeia logística, baseia-se em sua maior parte nos

conceitos de racionalidade, modelos matemáticos e nas tecnologias de informação. Isso visa a integração entre todas as atividades relacionadas, para atender às necessidades do consumidor, agregando valor expresso em termos de “tempo” e “lugar”, com o intuito de reduzir os custos e aumentar a lucratividade. O departamento que cuida e organiza a cadeia logística integrada numa organização é denominado *supply chain management* (SCM).

Entende-se que a busca pela sustentabilidade nas organizações é um fator de alta relevância para uma empresa, onde ter vantagem competitiva no mercado e manter boas relações que a sustentem a longo prazo é um objetivo fundamental. Este estudo propõe demonstrar a influência da logística reversa na busca pela sustentabilidade nas empresas. Uma vez que a logística reversa é considerada como um dos instrumentos para desenvolver estratégias empresariais com ênfase na sustentabilidade, pode-se obter uma vantagem competitiva sustentável com qualidades inovadoras.

O presente estudo, utiliza um caráter descritivo e qualitativo, por meio de pesquisa bibliográfica, além de buscar contextualizar a importância da logística reversa para as empresas, a partir de referenciais teóricos já publicados e livros pertinentes ao tema.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CONCEITUAÇÃO DA LOGÍSTICA

De acordo com a Council of Logistics Management (CLM, 1986), logística é o processo de planejamento, implementação e controle de fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semiacabados e produtos acabados, desde a origem para produção até consumo final, a fim de atender às demandas e exigências dos consumidores.

Para Novaes (2001), a logística agrega todos os elementos de um processo para satisfazer às necessidades e preferências dos consumidores. Ballou (1993) acrescenta que um dos objetivos da logística é melhorar o nível de serviço ofertado ao cliente, e explica que o nível de serviço logístico é a qualidade do gerenciamento do fluxo de produtos e serviços. Dessa forma, pode-se dizer que a logística é uma ferramenta de estratégia competitiva numa empresa, reconhecida ao

contemplar todo o gerenciamento da cadeia de suprimentos (NOVAES, 2001).

O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos trouxe um novo prisma e revelou aos mais variados processos a importância de se incluir o gerenciamento dos retornos provenientes de produtos e de embalagens. Através disso foi descoberta uma inovação da logística e do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, denominada como logística reversa – LR (GONÇALVES; MARINS, 2006).

2.2 LOGÍSTICA REVERSA

Mueller (2005) classifica logística reversa como uma inversão da logística que conhecemos, e explica que exige um planejamento reverso utilizando os mesmos processos de um planejamento convencional. Ainda segundo a autora, tanto a logística reversa quanto a logística contemplam os itens nível de serviço, armazenagem, transporte, nível de estoque, fluxo de materiais e sistema de informação, entretanto, é a logística reversa que provê recursos mais lucrativos. Esse é portanto um diferencial que ganha destaque.

Stock (1998) em seu estudo sobre desenvolvimento e implementação de programas de logística reversa, analisa a logística reversa elencando dois pontos de vista:

- Da logística como negócio, a qual se posiciona no retorno de produtos, na redução de uso de matéria-prima virgem, no uso da reciclagem, na substituição de materiais, no reuso de materiais, na disposição de resíduos, no acondicionamento, no reparo e no remanufaturamento de produtos; e
- Da logística como engenharia, onde a logística se refere ao gerenciamento dos processos e se posiciona como um modelo sistemático de negócios, com os melhores métodos de engenharia e administrativos, com ênfase na lucratividade e no ciclo da Cadeia de Suprimentos.

Em função disso podemos dizer sob esses dois pontos de vista, que a logística reversa possui em sua essência o potencial para promover um desenvolvimento de cunho sustentável dentro de uma organização. Segundo Moritz *et al.*, 2001 e Fleischmann *et al.*, 2001, políticas governamentais como a legislação ambiental têm incentivado as organizações a implementar LR aos seus

produtos, para obterem diferenciação nos seus serviços e redução de custos, principalmente devido à competitividade no mercado.

De acordo com De Souza e Da Fonseca (2009) atender aos princípios de sustentabilidade ambiental e o da produção limpa são restrições que devem ser atendidas ao modelar os problemas. Eles explicam que a responsabilidade deve ser do “início ao fim”, ou seja, do fabricante ao destino final dos produtos gerados, a fim de reduzir o impacto ambiental causado. Para isso, as organizações criam caminhos reversos para o retorno dos materiais, seja para conserto ou após o seu ciclo de utilização, com o intuito de terem uma melhor destinação, seja por reparo, reutilização ou reciclagem. Em suma pode-se dizer que essa é a lógica da LR.

Complementa Muller (2005) ao elencar como sendo as principais razões que fazem as empresas atuarem em LR: a Legislação Ambiental; os benefícios econômicos advindos da reutilização dos produtos no processo produtivo, minimizando altos custos com o descarte apropriado do lixo; a crescente conscientização ambiental dos consumidores; necessidades competitivas como por exemplo obter diferenciação por serviço, recaptura de valor e recuperação de ativos.

Por isso, no âmbito geral entende-se que a logística reversa influencia de modo significativo nas práticas das empresas em prol da sustentabilidade. Onde no âmbito econômico econômico faz referência aos ganhos financeiros das empresas a reduzir custos reutilizando produtos descartados pelos clientes finais. No social pode diminuir a contaminação dos lençóis freáticos e reduzir o corte de árvores ao demandar menos depósitos de lixo em aterros sanitários e adotar a reciclagem (DE SOUZA; DA FONSECA, 2009).

2.3 O PROCESSO DA LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa está sendo conhecida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas equivalentes ao retorno de bens para o seu ciclo produtivo de origem ou à sua destinação, como matéria-prima, a outro ciclo produtivo. Pode-se retornar um produto de duas formas, quando próxima da original é classificado como retorno

pós-vendas, e quando em forma de resíduos, rejeitos ou refugos como pós-consumo. O retorno pós-vendas acontece devido aos problemas de qualidade encontrados nos produtos como defeitos de fabricação ou erros de projeto, e aos problemas comerciais como erros de expedição, sobras de promoções, produtos fora da validade e obsolescência tecnológica ou de moda. O retorno pós-consumo ocorre quando o consumidor não faz uma destinação adequada às partes resultantes do consumo ou aos resíduos (ADLMAIER; SELLITTO, 2007).

Os processos que envolvem a logística reversa variam desde a fase simples com a revenda dos produtos até a mais complexa que abrangem inúmeras etapas como a coleta do material, inspeção, separação de acordo com as características, levando a uma remanufatura ou reciclagem. A logística reversa engloba as etapas que se relacionam à reutilização de produtos e materiais, na busca de uma recuperação sustentável. Além disso, do ponto de vista logístico ela trata também do fluxo de materiais que retornam por motivos como devolução de clientes e retorno de embalagens (DE SOUZA; DA FONSECA, 2009).

Conforme relatado, a LR introduz em suas estratégias de negócios os impactos econômicos e ambientais para uma produção mais limpa. De acordo com Gaither e Frazier (2002) há exemplos de empresas que mudaram suas estratégias de manufatura e logística e conquistaram benefícios econômicos e ambientais. Além desses benefícios, Leite e Brito (2003) revelam que a logística reversa gera valor aos clientes, através da coleta e processamento de resíduos potencialmente perigosos, ou através da procura de novos destinos para os

bens já utilizados mas que ainda possuem algum tipo de valor.

Segundo Mueller (2005), deve-se atentar para três aspectos relevantes com respeito a produtos e suas respectivas embalagens para depois se conceituar a logística reversa:

De acordo com a visão logística, o ciclo de vida de um produto não acaba quando se faz a entrega ao cliente, os produtos que não são mais aproveitados pelos usuários, aqueles danificados ou que não funcionam, devem retornar ao seu ponto de origem para serem descartados, reparados ou reaproveitados;

De acordo com a visão financeira, o gerenciamento do fluxo reverso gera custos para a empresa que são adicionados aos de compra de matéria-prima, de armazenagem, transporte e estocagem e de produção, como por exemplo é preciso ter um local para a estocagem dos produtos que chegam à empresa até encontrar uma melhor destinação;

De acordo com a visão ambiental, devem ser analisados os impactos do produto sobre o meio ambiente durante toda sua vida. Possuir uma visão sistêmica é importante para que o planejamento da rede logística englobe todas as etapas do ciclo do produto. Antes mesmo de colocá-los a venda deve-se medir os seus impactos à população e ao ambiente.

Segundo Gonçalves e Marins (2006), a logística reversa consiste em fases de planejamento, implementação e controle, que levam em consideração o fluxo de matérias-primas, da produção e do produto acabado, desde o ponto de consumo até a origem, com a finalidade de gerar valor através do reaproveitamento ou oferecer um destino ecologicamente adequado. Este processo está representado na Figura 2.

FIGURA 2 – Representação esquemática dos processos logísticos direto e reverso.

Fonte: Lacerda (2002).

Novas necessidades surgiram aos processos logísticos devido o crescente interesse pela proteção ambiental, alguns países criaram leis que apoiam o processo de volta dos produtos aos seus fabricantes. Na Europa, há legislações para o transporte e descarte de embalagens a fim de apoiar o enfoque ambiental dado à logística reversa. No Brasil, a legislação determina que os produtos considerados perigosos retornem após o término da vida útil, por conter metais pesados, tais como pilhas e baterias, e os produtos considerados problemáticos, por possuir poucas opções de tratamento, como pneus. Nestes casos, o fabricante é

responsável pela logística e pelo tratamento dos resíduos (ADLMAIER; SELLITTO, 2007).

De acordo com Teles *et al* (2016), ao se planejar o processo de logística reversa é necessário levar em consideração a infraestrutura adequada para lidar com o fluxo de entrada e saída de materiais usados e novos. Instalações de processamento, armazenagem e sistema de transporte devem ser ligados de forma eficiente do ponto de fornecimento até o local onde serão processados e reciclados. A Figura 3 mostra como é realizada a logística reversa dos pneus.

FIGURA 3 – Logística reversa dos pneus.

Fonte: Teles *et al*. (2016).

Após realizar a coleta dos pneus e estes já estiverem no posto de reciclagem, os de caminhão são enviados primeiramente para trituração, após isso são enviados para granulação juntamente com os pneus de

carro e veículos pequenos. Depois desse processo é feita a extração de metais utilizando um equipamento conhecido como extrator magnético, logo após são encaminhados novamente para a trituração e

para finalizar é feita a separação da borracha dos tecidos. Feita a separação, cada parte é aproveitada por uma indústria específica: o aço é enviado para indústria siderúrgica e a borracha para fabricação de piso de quadra de esporte, sola de calçados, asfalto e até mesmo outros pneus (TELES *et al.*, 2016).

3. A LOGÍSTICA REVERSA COMO VANTAGEM COMPETITIVA SUSTENTÁVEL

Vantagem competitiva é o diferencial que uma organização possui em relação às concorrentes. Ter vantagem competitiva é ser bem aceito no mercado, como por exemplo, ter um bom atendimento. Não quer dizer que é preciso ser o melhor em tudo. Segundo Porter (1999), criar uma vantagem competitiva é formular uma estratégia para saber lidar com a competição. Para ele, a vantagem competitiva se origina do valor que a organização cria para seus clientes em relação ao valor investido para obtê-la. Uma vantagem competitiva sustentável é a que pode ser mantida num período de tempo medido em anos (DORF; BYERS, 2010).

Desenvolvimento sustentável é um conceito em construção, existem muitas definições aceitas, mas por ser um tema bastante complexo é também muito debatido. Para Teles *et al.*, (2016), desenvolvimento sustentável é aquele que provê a capacidade de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender a gerações futuras. Têm-se que a sustentabilidade abrange os aspectos ambientais, sociais e econômicos em escala mundial e a longo prazo.

Segundo os autores Barbieri e Dias (2002), a logística reversa pode ser um instrumento para promover uma vantagem competitiva. Pois, promove a produção e o consumo sustentáveis, onde numa organização por exemplo, torna mais simples o processo de recuperar materiais e embalagens reutilizáveis e recicláveis. E, têm-se pela legislação ambiental, que traçar um caminho para responsabilizar cada vez mais as empresas pelo ciclo de vida de seus produtos, pelo destino de seus produtos após a entrega, após o consumo e pelos impactos ambientais provenientes de toda a cadeia produtiva (CAMARGO; SOUZA, 2005).

Dessa forma, a logística reversa contribui para o sucesso das organizações no que tange à entrega de produtos ou serviços com

excelência, e proporciona um diferencial após sua venda ou consumo. Logo, utilizada como estratégia para uma vantagem competitiva, promove o aumento do nível de serviço e fortalece a cadeia de valor, onde se bem configurada, fortalece sua vantagem competitiva (CHAVES; MARTINS, 2005).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou a importância da logística reversa para as empresas e destacou a sua influência na busca pela sustentabilidade. Ao desenvolver sistemas logísticos sustentáveis ela proporciona a otimização do processo de produção desde a matéria-prima até o consumidor final responsabilizando-se pelos descartes e resíduos com eficiência (fazer do jeito certo) e eficácia (fazer o certo), o que gera redução de custos e aumento da lucratividade. (CHING, 1995; CHAVES; MARTINS, 2005).

O processo de logística reversa cria melhorias no fluxo de resíduo, bens e produtos descartados independente do motivo (seja pelo fim de seu ciclo de vida, se tornou-se obsoleto, entre outros) por meio do reaproveitamento, seja dentro ou fora da cadeia produtiva pertencente. Este fato resulta em benefícios como obter redução dos impactos ambientais, a partir da redução do uso de recursos não-renováveis e dos índices de emissões de gases poluentes, isso favorece a economia das cadeias produtivas e contribui para a sustentabilidade (SHIBAO *et al.*, 2010).

O artigo procurou demonstrar o processo da logística reversa e a sua conceituação perante vários autores. Foi possível observar que ela é uma importante estratégia competitiva, utilizada para fins de redução de custos dentro das empresas, motivo pela qual está sendo destaque no meio corporativo. Além disso percebeu-se que a logística reversa tem foco na redução da poluição do meio ambiente e nos desperdícios de insumos, como também a reutilização e reciclagem de produtos, por isso é uma prática de cunho sustentável.

Conclui-se que para uma gestão eficiente e eficaz, a logística reversa deve agir de forma integrada com toda a cadeia de fluxos e serviços. Faz-se necessário também que a liderança da empresa, a alta administração, incorpore os valores da sustentabilidade em suas diretrizes, atribua aos colaboradores de

todos os níveis hierárquicos, de modo a esclarecer acerca da importância do processo de utilização da LR e sua influência no meio social, ambiental e econômico. Para mover todos os esforços de forma mais consciente. Onde a mão de obra e os investimentos aplicados tenham um valor agregado, um retorno mais lucrativo e com qualidade. Isso implicará no êxito do funcionamento do processo.

REFERÊNCIAS

- [1]. ADLMAIER, Diogo; SELLITTO, Miguel Afonso. Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa. *Production*, v. 17, n. 2, p. 395-406, 2007.
- [2]. BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organizações e logística empresarial. São Paulo: *Bookman*, pp 26, 2001.
- [3]. BARBIERI, J. C.; DIAS, M. Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis. *Tecnológica*. São Paulo, n. 77, p. 58-69, 2002.
- [4]. CAMARGO, I.; SOUZA, A. E. Gestão dos resíduos sob a ótica da logística reversa. In: Encontro nacional de gestão empresarial e meio ambiente, 8., 2005, Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro: *Engema*, 2005.
- [5]. CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; MARTINS, Ricardo Silveira. *Diagnóstico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no oeste paranaense*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2005.
- [6]. CHING, Hong Yuh. *Gestão baseada em custeio por atividades: ABM – activity based management*. São Paulo: Atlas, 1995.
- [7]. DE SOUZA, Sueli Ferreira; DA FONSECA, Sérgio Ulisses Lage. Logística reversa: oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. *Revista Terceiro Setor & Gestão-UNG*, v. 3, n. 1, p. 29-39, 2009.
- [8]. DORF, Richard C.; BYERS, Thomas H. *Technology ventures: from idea to enterprise*. New York: McGraw-Hill, 2010.
- [9]. FLEISCHMANN, M.; BEULLENS, P.; BLOEMHOFRUWAARD, J. M.; VAN WASSENHOVE, L. N. The impact of product recovery on logistics network design. *Production and Operations Management*, v. 10, n. 2, Summer, p. 156-173, 2001.
- [10]. GAITHER, N.; FRAZIER, G. Administração da Produção e Operações. São Paulo: *Thomson*, 2002.
- [11]. GONÇALVES, Marcus Eduardo; MARINS, Fernando Augusto Silva. Logística reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso. *Gestão & Produção*, p. 397-410, 2006.
- [12]. LACERDA, L. *Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. Rio de Janeiro: COPPEAD/ UFRJ, 2002.
- [13]. LEITE, P.; BRITO, E. *Reverse Logistics on returned products: is Brazil ready for the increasing challenge?* Anais do Congresso Balas 2003. São Paulo, 2003.
- [14]. MORITZ, F.; BEULLENS, P.; BLOEMHOF-RUWAARD, J. M.; van WASSENHOVE, L. The impact of product recovery on logistics network design. *Production and Operations Management*, v. 10, n. 2, p.156-173, 2001.
- [15]. MUELLER, Carla Fernanda. Logística Reversa, Meio Ambiente e Produtividade. *Grupo de Estudos Logísticos, Universidade Federal de Santa Catarina*, 2005.
- [16]. NOVAES, A. G. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001. 409 p.
- [17]. PORTER, Michel E. *Competição: estratégias competitivas essenciais*. 13. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- [18]. SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, MR dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. *Seminários em administração*, v. 13, 2010.

[19]. STOCK, J. R. Development and Implementation of Reverse Logistics Programs. *Council of Logistics Management*, 1998. 247 p.

[20]. TELES, Diego de Sousa; DE OLIVEIRA, Glaucio; DE MENDONÇA, Herbert Garcia; CRUZ,

Paulo Henrique Leandro. Logística Reversa e Sustentabilidade. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias*, v.4, 2016.

Capítulo 20

TRABALHO PADRONIZADO: PESQUISA-AÇÃO EM UM SETOR DE MONTAGEM DE UMA EMPRESA METALÚRGICA DE MÉDIO PORTE

Rafael Mestre Saes

José Luís Garcia Hermosilla

Ethel Cristina Chiari da Silva

Jéssica Fernanda Bertosse

Resumo: O trabalho padronizado tem sido amplamente utilizado na manufatura enxuta, contribuindo para o aumento da produtividade e para a estabilização de processos, além da redução dos níveis de complexidade de produção, tornando-se a base para a resolução de problemas. O objetivo deste artigo é apresentar a aplicação do Trabalho Padronizado (TP) e a mensuração de seus impactos, em uma empresa metalúrgica de médio porte do segmento de montagens industriais. Esta investigação de natureza qualitativa, baseou-se na técnica da pesquisa-ação para a aplicação das ferramentas sobre o processo de montagem do produto de maior demanda. Os resultados mostram que com a implantação de ferramentas do Trabalho Padronizado, foi possível reduzir o tempo total da montagem do produto em 18%, isso possibilitou atender sua demanda e eliminar 10 horas extras mensais, utilizando a mesma quantidade de funcionários. Evidências desta natureza são de grande importância para a empresa, pois exercem impactos significativos sobre a redução dos tempos de produção, concorrendo para a melhoria da produtividade da organização.

Palavras chave: Trabalho padronizado. Padronização. Metalúrgica.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Kishida, Silva e Guerra (2006), o Trabalho Padronizado (TP) é uma ferramenta básica centrada no trabalho e movimento do operador e, normalmente, é aplicada em processos de natureza repetitiva, visando a eliminação de desperdícios. Mariz e Picchi (2013) citam que, por meio da aplicação do TP, as empresas têm alcançado resultados positivos em produtividade, citam também que, por isso, essa aplicação tem sido amplamente utilizada na manufatura.

Pellisoli et al. (2014) propõem que as empresas enxerguem a padronização como uma ferramenta rentável que trará vários benefícios sendo os principais: a qualidade nos serviços e produtos oferecidos. O TP também elimina desperdícios, traz agilidade na solução de eventuais problemas e minimiza as condições inseguras do trabalho trazendo aumento da segurança para o funcionário. (LIMA, 2005)

Kishida, Silva e Guerra (2006) tendo como cenário um estudo de caso em uma empresa do setor metal mecânico, afirmam que antes da implementação do TP, os funcionários excediam o tempo de ciclo do produto, portanto, eles não conseguiam atender a demanda programada fazendo com que a empresa recorresse a horas extras, também afirmam que após a implementação das ferramentas do TP, os funcionários conseguiram trabalhar abaixo do tempo programado atendendo com folga a demanda, conseguiram uma redução de 40% do número de itens em espera para serem processados; redução da movimentação em 1.500 m/dia; melhoria da produtividade em 9%; maior satisfação dos funcionários; melhores condições de segurança e eliminação de horas extras.

Segundo Mariz e Picchi (2013) a aplicação do TP possibilitou a identificação de desperdícios e melhor planejamento visando a redução destes, organização do *layout* e equipamentos e otimização dos recursos utilizados. Pellisoli et al. (2014) afirmam que com a utilização de ferramentas do TP em uma indústria automotiva, foi possível obter a padronização dos formulários, redução do tempo de criação e implementação dos documentos e possibilitou gerar um único modelo de formulário para toda a indústria.

Segundo Benetti et al. (2007) com a implantação do TP pode se obter benefícios

como: aumento de tempo produtivo dos funcionários e das máquinas envolvidas, redução nas falhas no processo produtivo, regulamentação das funções de cada funcionário e organização de trabalho.

Diante deste contexto a questão da pesquisa que se coloca é: quais contribuições a implementação de Trabalho Padronizado (TP) em um setor de montagem de uma empresa metalúrgica pode gerar?

Considerando o cenário apresentado, essa pesquisa tem como objetivo implantar o Trabalho Padronizado (TP) e mensurar seu impacto em um setor de montagem de uma empresa metalúrgica de médio porte localizada no interior do estado de São Paulo.

Para responder a questão colocada e atingir o objetivo proposto, fez-se uma pesquisa-ação na empresa citada. A etapa inicial foi o levantamento da situação atual e foi escolhido para o desenvolvimento do TP as atividades envolvidas na montagem do produto de maior demanda. A pesquisa bibliográfica forneceu o suporte necessário para o desenvolvimento dessa aplicação.

2. TRABALHO PADRONIZADO

Segundo Liker e Meier (2007 apud SANTOS; LELIS; FERNANDES 2014, p.6),

A criação de processos padronizados baseia-se na definição, clareza (visualização) e utilização sistemática dos métodos que garantirão os melhores resultados possíveis. A padronização não é aplicada como um elemento isolado a intervalos específicos. Ao contrário, é parte da atividade contínua de identificação de problemas, do estabelecimento de métodos eficazes e da definição do modo como esses métodos devem ser conduzidos.

Segundo Pellisoli et al. (2014, p.5),

o Trabalho Padronizado é utilizado na manufatura para conservar a estabilidade nos processos, garantir que as atividades sejam realizadas sempre em uma determinada sequência e em um determinado intervalo de tempo, buscando o mínimo de desperdício para alcançar elevada qualidade e alta produtividade.

O quadro 1 apresenta definições de trabalho padronizado por diversos autores.

QUADRO 1 - Definições para trabalho padronizado

Referência	Definição
Lima (2005)	O Trabalho Padronizado é uma ferramenta essencial da manufatura enxuta e, se bem aplicado, poderá reduzir complexidade e subjetividade e ser a base para a resolução de problemas e para o processo de melhoria contínua.
Pellisolli et al. (2014)	O Trabalho Padronizado é a especificação do trabalho do operário para atingir as especificações do produto.
Benetti et al. (2007)	O Trabalho Padronizado é uma das práticas fundamentais da produção enxuta. A padronização do trabalho tem origem no modelo taylorista-fordista, pois se fundamenta nas medidas de tempos e movimentos.
Fazinga e Saffaro (2012)	Padronização é uma ferramenta de gestão voltada para a redução da variabilidade no processo produtivo. No contexto do Sistema Toyota de Produção (STP), a padronização é efetivada por meio do Trabalho Padronizado (TP).

. Fonte: Elaboração própria.

Benetti et al. (2007) citam que, para as práticas da produção enxuta é fundamental a utilização do TP. Os mesmo autores também afirmam que o TP tem origem no modelo taylorista-fordista, pois incorpora medidas de tempos de produção e movimentos utilizados no processo.

2.1 AS FERRAMENTAS PARA IMPLANTAÇÃO DO TRABALHO PADRONIZADO

De acordo com Kishida, Silva e Guerra (2006) para a implantação do TP, é necessário estabelecer alguns procedimentos, estes devem estar relacionados aos funcionários e, suas etapas se baseiam em três elementos: *takt time*, sequência de trabalho e estoque padrão. Estes estão descritos a seguir:

Takt time: ritmo que os produtos devem ser produzidos para atender a demanda do cliente;

Sequência de trabalho: sequência que um operador realiza suas tarefas considerando o *takt time*;

Estoque padrão de processo: é a quantidade de itens nas máquinas necessários para

manter o processo operando suave e continuamente.

Segundo Lean Institute Brasil (2003 apud MARIZ e PICCHI, 2013), o Diagrama de Trabalho Padronizado (DTP) e a Tabela de Combinação de Trabalho Padronizado (TCTP) são documentos básicos comumente utilizados na criação do trabalho padronizado, como descritos a seguir:

Diagrama de Trabalho Padronizado (DTP): ilustra a sequência dos movimentos que o funcionário deve exercer para realizar o serviço;

Tabela de Combinação de Trabalho Padronizado (TCTP): apresenta a relação do tempo de trabalho manual que o funcionário utiliza e o tempo utilizado durante a caminhada com o tempo que a máquina está em processo.

Segundo Marksberry e Rammohan (2011 apud MARIZ e PICCHI, 2013) esses documentos são utilizados de modo combinado, para que se possa alcançar resultados significativos. O quadro 2 mostra as relações desses elementos com os documentos do TP.

QUADRO 2 - Relação entre documentos e elementos do trabalho padronizado.

Principais documentos do trabalho padronizado	Elementos do trabalho padronizado		
	Takt Time	Sequência	Estoque padrão
Tabela de combinação de trabalho padronizado (TCTP)	X	X	
Diagrama de trabalho padronizado (DTP)		X	X

Fonte: Adaptado de Mariz e Picchi (2013)

Nota-se que para a utilização do TCTP, os elementos que devem ser abordados são: *takt time* e sequência, e para a utilização do DTP: a sequência e o estoque padrão. Segundo Rother e Harris (2002 apud MARIZ e PICCHI, 2013), os métodos para aplicação do TP se baseiam em onze perguntas e mais dois passos de implantação, como segue:

Você escolheu os produtos finais adequados?

Qual é o *takt time*?

Quais são os elementos de trabalho para se fazer um item?

Qual é o tempo real necessário para cada elemento de trabalho?

Seu equipamento pode operar de acordo com o *takt time*?

Qual o nível de automação?

Como organizar o processo físico para que uma pessoa possa fazer um item da maneira mais eficiente possível?

Quantos operadores são necessários para atender ao *takt time*?

Como distribuir o trabalho entre os operadores?

Como você vai programar o processo puxador?

Como o processo puxador reagirá às mudanças da demanda do cliente?

Passo 1: Planejamento e implantação (implementação);

Passo 2: Manutenção e incorporação de melhorias.

apontadas por Mello et al. (2012, p.3) que ressaltam o seguinte para esse tipo de pesquisa: “o pesquisador, utilizando a observação participante, interfere no objeto de estudo de forma cooperativa com os participantes da ação para resolver um problema e contribuir para a base do conhecimento”.

Esta pesquisa teve como foco padronizar um processo produtivo, utilizando as ferramentas DTP e TCTP.

A revisão bibliográfica teve como objetivo levantar a sequência de procedimentos necessários para a implantação do TP, esta foi realizada com base no levantamento e estudo de artigos científicos da área. Esta revisão forneceu subsídios para a etapa de implantação do ferramental no processo produtivo de uma empresa do setor metalúrgico, que usou como piloto o produto de maior demanda. Deste processo de implantação do TP, participaram além do próprio pesquisador, o gerente geral e dois funcionários que atuam no setor investigado.

A implantação do TP teve como base o método de Rother e Harris (2002), conforme o quadro 3 observa-se que foram feitas algumas adaptações, sendo estas necessárias para a facilitar sua compreensão no contexto metalúrgico. Com isso, foram definidas 5 etapas para a implantação, sendo elas: (1) primeiramente ocorreu a identificação do produto a ser estudado; (2) na sequência, foi definido o *takt time*; (3) após, foram implantadas as ferramentas DTP e TCTP com base na situação atual da empresa; (4) depois, foi desenvolvida uma análise para definir a nova sequência e por fim, (5) foi realizada a implementação das ferramentas DTP e TCTP.

3. METODOLOGIA

Este trabalho pode ser classificado como pesquisa-ação, pois tem as características

QUADRO 3 – Questões e etapas que orientaram a utilização do método para aplicação do TP no processo metalúrgico investigado.

Perguntas de Rother e Harris (2002)	Etapas para a metalúrgica
A- Você escolheu os produtos finais adequados	1- Identificação do produto
B- Qual é o takt time?	2- Definir o <i>takt time</i>
C- Quais são os elementos de trabalho para se fazer um item?	3- Implantação das Ferramentas DTP e TCTP
D- Qual é o tempo real necessário para cada elemento de trabalho?	
E- Seu equipamento pode operar de acordo com o <i>takt time</i> ?	
F- Qual o nível de automação?	
G- Como organizar o processo físico para que uma pessoa possa fazer um item da maneira mais eficiente possível?	4- Definir nova Sequência
H- Quantos operadores são necessários para atender ao tempo takt?	
I- Como distribuir o trabalho entre os operadores?	
J- Como você vai programar o processo puxador?	
K- Como o processo puxador reagirá às mudanças da demanda do cliente?	
L- Planejamento e implantação (implementação).	5- Implementação das ferramentas DTP e TCTP
M- Manutenção e incorporação de melhorias.	

Fonte: Adaptado de Mariz e Picchi (2013)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados e discussão serão detalhados os passos de cada etapa para a aplicação do TP, antes, porém, é importante observar que, de acordo com SEBRAE (2006), as empresas recebem uma classificação com base em sua quantidade de funcionários, sendo ela: micro empresa, com até 19 funcionários; pequena empresa, entre 20 e 99 funcionários; média empresa, entre 100 e 499 funcionários; grande empresa, com mais de 500 funcionários. A empresa aqui estudada possui 115 funcionários, portanto é classificada como empresa de médio porte.

A seguir serão apresentadas as fases de implantação do TP realizadas nesse trabalho.

4.1 FASE 1: IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Na etapa de escolha do produto que teria seu processo de trabalho estudado e padronizado, realizou-se uma reunião com o gerente geral e a decisão foi a escolha do setor de montagem que é considerado gargalo da empresa. Quanto ao produto foi escolhido o de maior demanda que é denominado reservatório Tubular 5.000 litros, como ilustrado na figura 1.

FIGURA 1 - Reservatórios fabricados pela empresa da pesquisa.

Fonte: Empresa Pesquisada.

4.2 FASE 2: CÁLCULOS DO *TAKT TIME*

Segundo Soares, Jardim e Lemos (2009), o *takt time* relaciona o tempo disponível de trabalho com a demanda do mercado e determina o ritmo em que os processos produtivos devem atuar para atender a demanda. Esse cálculo é apresentado na equação (1):

$$\text{Takt time} = \frac{\text{Tempo de trabalho disponível}}{\text{Demanda do mercado no período}}$$

A empresa, em questão, trabalha 5 dias por semana e opera com 1 turno de 10 horas por dia, sendo que 1 hora e 12 minutos por turno é destinada à refeição, ou seja, totalizando 8 horas e 48 minutos (8,8h) por dia de jornada líquida. A demanda do produto estudado corresponde à 304 reservatórios por mês. O setor de montagem é composto por 4 equipes, sendo que cada uma se compõem de 2 funcionários. Como o estudo será realizado somente em uma equipe, essa

demanda foi dividida por 4, ficando então 76 reservatórios (304 / 4) por equipe à serem fabricados no mês. Como existem paradas para movimentação entre troca de reservatório, foi considerado apenas 95% do tempo de cada equipe, ficando apenas 8,36h (8,8*0,95) úteis por dia. Para o cálculo, foram considerados 20 dias trabalhados por mês, portanto temos o seguinte cálculo:

Tempo de trabalho disponível no mês = 8,36 * 20 = 167,2 horas = 10.032 minutos/mês

Demanda do mercado por mês = 76 reservatórios/mês

Takt time = 10.032 / 76 = 132 minutos/produto

Portanto, o *takt time* de cada equipe calculado para montar um reservatório de 5.000 litros é 132 minutos.

4.3 FASE 3: IMPLANTAÇÕES DAS FERRAMENTAS DTP E TCTP

Após a definição do *takt time* do produto, realizou-se uma reunião com dois funcionários que atuam no setor de montagem da empresa, com intuito de orientá-los sobre o tipo de pesquisa que seria realizada, de modo

que os motivassem a colaborar com os procedimentos necessários.

Para a implantação das ferramentas no atual cenário, foram identificadas as etapas operacionais para a confecção do produto, por meio da observação direta no chão-de-fábrica. Foram identificadas as operações que

eram realizadas em conjunto e as que eram realizadas individualmente. Com base na situação atual do setor, foi desenvolvido o DTP, que mostra os detalhes das sequências atuais que os funcionários seguem para realizarem o trabalho, a figura 2 ilustra essa sequência.

Figura 2 - Diagrama de Trabalho Padronizado (antes).

Fonte: Elaboração própria.

Com base no *takt time* calculado e na sequência de montagem detalhada na figura 2, foi possível gerar a TCTP antes da melhoria,

por meio de análises cronometradas de tempo que cada operação leva, exibido na figura 3.

FIGURA 3 - Tabela de Combinação de Trabalho Padronizado (antes).

Tabela de Combinação de Trabalho Padronizado (antes da melhoria)			SETOR: MONTAGEM		DATA: 15/09/2015		OPERADOR 1		OPERADOR 2											
			PEÇA: TUBULAR 5.000 L				OPERADOR 1 / 2		<i>takt time</i> (min) : 132											
	seqüência	Elementos de Trabalho	tempos (min)	Tempo de Trabalho (minutos)																
				manual		12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	
2 O P E R A D O R E S	1	pré-soldar partes	24																	
	2	soldar partes	42																	
	3	corte plasma (boca)	6																	
	4	pré-soldar boca	6																	
	5	soldar boca	9																	
	6	pré-soldar pés	6																	
	7	soldar pés	6																	
	8	corte plasma (luvas)	9																	
	9	pré-soldar luvas	6																	
	10	soldar luvas	9																	
	11	pré-soldar escada	9																	
	12	soldar escada	12																	
TOTAL MANUAL			144																	
TOTAL POR PRODUTO			144																	

Fonte: Elaboração própria.

Notou-se que o tempo utilizado pelos dois funcionários para produzir o produto, ultrapassou o *takt time* programado. Notou-se também que nas etapas que utilizavam somente 1 funcionário, o outro permanecia parado aguardando a confecção.

4.4 FASE 4: DEFINIÇÃO DE SEQUÊNCIAS

Com o apoio da gerência, foram realizados estudos com relação a nova sequência de montagem. Para isso, a decisão foi deixar as partes críticas por último, com o intuito de minimizar o risco de parada na montagem por falta de peças.

Para a montagem, são utilizados dois funcionários por produto. Algumas etapas para a confecção do produto necessitam trabalho em conjunto pela dificuldade de realizá-las, portanto se mantiveram.

No total, são realizadas 12 etapas para a confecção do produto; 4 delas são realizadas em conjunto, portanto as 8 restantes foram divididas pelos 2 funcionários.

Outro ponto analisado na sequência foi a decisão de dividir as operações entre os funcionários de modo que os tempos de produção necessários fossem semelhantes.

As etapas “pré soldar partes”, “soldar partes”, que são realizadas em conjunto, precisam ser

confeccionadas primeiro para ser possível prosseguir a montagem, para as etapas “pré soldar escada” e “soldar escada”, que também são realizadas em conjunto, determinou-se que sejam realizadas em sequência, visando confeccionar todas as etapas que utilizam os dois funcionários primeiro, assim facilitando a divisão das etapas restantes. As etapas que utilizam “corte plasma”, foram determinadas ao funcionário 1 e confeccionadas em sequência, com o intuito de eliminar tempos com preparação de máquinas.

As etapas “pré soldar boca” e “soldar boca” foram determinadas também ao funcionário 1, com isso, o tempo total para confeccionar suas etapas seria aproximadamente o mesmo tempo utilizado pelo funcionário 2 nas etapas “pré soldar pés”, “soldar pés”, “pré soldar luvas” e “soldar luvas”.

4.5 FASE 5: IMPLEMENTAÇÕES DAS FERRAMENTAS DTP E TCTP

Com base nas definições obtidas junto com a gerência, foi desenvolvida uma nova DTP ilustrada na figura 4, que mostra as novas sequências de montagem que os funcionários devem seguir para confeccionar o produto, identificando também as etapas que necessitam de trabalho em conjunto e trabalho individual.

FIGURA 4 - Diagrama de Trabalho Padronizado (depois).

Fonte: Elaboração própria.

Com as novas sequências de montagem definidas, foi possível gerar uma nova TCTP para analisar quais impactos essas mudanças causariam no processo de produção do

produto analisado. Na figura 5, pode-se observar em detalhe o *takt time* programado e os tempos que cada processo leva para ser produzido no modelo atual.

FIGURA 5 - Tabela de Combinação de Trabalho Padronizado (depois)

Tabela de Combinação de Trabalho Padronizado (após melhoria)			SETOR: MONTAGEM	DATA: 19/09/2015	OPERADOR 1	OPERADOR 2															
			PEÇA: TUBULAR 5.000 L			OPERADOR 1 / 2	takt time (min) : 132														
seqüência		Elementos de Trabalho	tempos (min)	Tempo de Trabalho (minutos)																	
				manual	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168			
2	1	pré-soldar partes	24
	2	soldar partes	42
O P	3	pré-soldar escada	9
	4	soldar escada	12
E R	1A	corde plasma (boca)	6
	2A	corde plasma (luvas)	9
A D	3A	pré-soldar boca	6
	4A	soldar boca	9
O R	1B	pré-soldar pés	9
	2B	soldar pés	9
E S	3B	pré-soldar luvas	6
	4B	soldar luvas	6
TOTAL MANUAL			147																		
TOTAL POR PRODUTO			117	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168				

Fonte: Elaboração própria.

Notou-se que com a nova sequência de montagem um funcionário não precisa esperar o outro para prosseguir seu serviço, utilizando então, todo o seu tempo somente na produção. Outro ponto notado, foi que o tempo de produção total do produto foi abaixo

do *takt time*, o que significa atender com folga a demanda. A tabela 1 apresenta uma comparação do tempo de produção antes e depois da implementação, em relação ao *takt time*.

Tabela 1 - Resultados alcançados com a aplicação do TP nessa pesquisa

	<i>Takt time</i> do produto (min)	Tempo de produção (min)
Antes	132	144
Depois	132	117

. Fonte: Elaboração própria.

5. CONCLUSÕES

Com o TP realizado por meio da DTP e TCTP, constatou-se que o tempo total para confeccionar a montagem do produto foi reduzido em 18%, com isso, conseguiu-se atender a demanda, além de utilizar todo o tempo dos funcionários e eliminar 10 horas-extras-mensais por funcionário, sendo aplicada em 2 funcionários que atuam no setor de montagem. Na confecção do produto desse estudo, algumas etapas para a confecção dependem de dois funcionários trabalhando em conjunto, portanto, uma das dificuldades foi analisar as sequências que os funcionários trabalhariam juntos e as sequências em que trabalhariam separados, de modo a utilizar todo o tempo dos mesmos. Após apresentação dos dados para empresa, foi implantado os métodos em mais 6 funcionários que atuam na mesma área da empresa, obtendo também os mesmos ganhos para cada um deles.

A conscientização dos funcionários para o planejamento do trabalho foi fundamental,

pois, notou-se que o ritmo de trabalho realizado por eles na pesquisa foi o mesmo realizado normalmente, facilitando o desempenho do estudo e da implementação das ferramentas.

O Estoque Padrão não foi abordado nessa pesquisa, podendo ser alvo de investigação posterior. A utilização da padronização nos processos produtivos dentro de uma fábrica pode trazer como benefícios a redução de desperdícios, conforme os resultados relatados nesse trabalho.

Com o resultado desta pesquisa, foi possível embasar uma discussão sobre a transferência do conceito de Trabalho Padronizado para o contexto metalúrgico. A análise dessa transferência permitiu identificar um conjunto de especificações que contribuem para a evolução da produção metalúrgica. Dessa forma, as ferramentas do TP, mostraram-se potencialmente eficazes para o gerenciamento do processo produtivo metalúrgico, a partir das adaptações apropriadas.

REFERÊNCIAS

- [1]. BENETTI, Heloiza Piassa; PEREIRA FILHO, Jose Ilo; SILIPRANDI, Elizangela Marcelo; SAURIN, Tarcisio Abreu. Padronização do trabalho em uma fábrica de artefatos de cimento. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGERP), Foz do Iguaçu, Paraná, 2007.
- [2]. FAZINGA, Wanessa Roberta; SAFFARO, Fernanda Aranha. Identificação dos Elementos do Trabalho Padronizado na Construção Civil. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 3, p. 27-44, jul./set. 2012.
- [3]. GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, p. 57-63, mar./abr. 1995.
- [4]. KISHIDA, Marino; SILVA, Adriano Henrique; GUERRA, Ezequiel. Benefícios da Implementação do Trabalho Padronizado na Thyssenkrupp. Lean Institute Brasil, 2006. Disponível em: <http://leanmail.com.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_95.pdf>. Acesso em: 21 out. 2014.
- [5]. LEAN INSTITUTE BRASIL. Léxico Lean: glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean. Tradução de Lean Institute Brasil. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.
- [6]. LIKER, Jeffrey; MEIER, David. O Modelo Toyota: Manual de Aplicação. Porto Alegre: Editora Bookman, 2007.
- [7]. LIMA, Mauricio Pimentel de. Fatores Críticos de Sucesso para a Implantação e

Manutenção do Trabalho Padronizado. Universidade de São Paulo (USP), Dissertação (Mestrado em Engenharia Automotiva), São Paulo, 2005.

[8]. MARIZ, Renato Nunes; PICCHI, Flavio Augusto. Método para aplicação do trabalho padronizado. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 7-27, Jul./set. 2013.

[9]. MARKSBERRY, Phillip; RAMMOHAN, Rohan; VU, Daniel. A systems study on standardised work: a Toyota perspective. International Journal of Productivity and Quality Management, v. 7, n. 3, p. 287-303, 2011.

[10]. MELLO, Carlos Henrique Pereira; TURRIONI, João Batista; XAVIER, Amanda Fernandes; CAMPOS, Danielle Fernandes. Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. Revista Produção, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 1-13, jan./fev. 2012.

[11]. PELLISOLLI, Jair; BONATO, Samuel Vinícius; JUNG, Carlos Fernando; CATEN, Carla Schwengber Ten. Proposta para melhoria no gerenciamento das folhas de trabalho padronizado: um estudo de caso na indústria

automotiva. XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Curitiba, Paraná, 2014.

[12]. ROTHER, Mike; HARRIS, Rick. Criando fluxo contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção. Lean Institute Brasil, 2002.

[13]. SANTOS, Wanderley Sussai; LELIS, Eliacy Cavalcanti; FERNANDES, Marcelo Eloy. Ferramenta para melhorar a produtividade em uma indústria metalúrgica de pequeno porte. XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Curitiba, Paraná, 2014.

[14]. SOARES, J. P. M. JARDIM, S. B. LEMOS, F. O. Proposta para racionalização de recursos em célula de manufatura: estudo de caso em uma empresa automotiva. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Salvador, Bahia, 2009.

[15]. SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Critérios de classificação de empresas. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcddtexto=4154>. Acesso em 05 abril 2017.

Autares

Ademar Dutra

Possui pós-doutorado pela Universidade de Valência – Espanha, doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, graduação em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é professor titular da Universidade do Sul de Santa Catarina - Programa de Mestrado em Administração. Exerceu diversos cargos executivos no Governo do Estado de Santa Catarina. É líder do Grupo de Pesquisa Avaliação do Desempenho Organizacional e integra o Grupo Gestão Pública e Avaliação de Desempenho.

Adricia Fonseca Mendes

Possui graduação em Engenharia de Produção (02/2015) e Ciência e Tecnologia (04/2013) ambas pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Tem atuado como professora substituta da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) das seguintes disciplinas: Pesquisa Operacional, Planejamento e Controle de Operações I, Tópicos Especiais de Engenharia de Produção e Modelagem de Custos, Preços e Lucros para Tomada de Decisão. Possui experiência na área de Engenharia de Produção, por ter atuado como estagiária na Marilux Indústria e Comércio LTDA (2013-2014), e Petrobras (2014-2015). Também participou de um importante projeto como adviser de Produção pela Organização de educação prática em economia e negócios, Júnior Achievement. Desenvolveu atividades próprias da área relacionadas a manutenção e qualidade respectivamente no setor de TI da UFERSA e Usina Brasileira de Oleos e Castanha (USIBRAS)

Ailton da Silva Ferreira

Cursando Pós Doutorado em Engenharia de Reservatórios pela Universidade Estadual do Norte Fluminense, Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Pós Graduado em Tecnologia de Petróleo pela Universidade Salgado de Oliveira, Graduado em Administração pela Universidade Federal Fluminense e Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Candido Mendes. Atualmente é Coordenador do Curso de Administração da UFF/Macaé, Professor Adjunto IV da Universidade Federal Fluminense/Macaé e Professor Colaborador do Mestrado em Engenharia de Produção/UENF.

Ana Cecilia Lyra Fialho Breda

Formada em engenharia de produção pelo Centro Universitário Cesmac. Durante a graduação, foi monitora de Física, participou de projetos científicos e de extensão. Publicou oito artigos dentre congressos nacionais e regionais e um em um congresso internacional.

Andréia Boechat Delatorre

Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) em 2007. Atuou como Bolsista da FAPERJ na modalidade de Treinamento e Capacitação Técnica em Nível IV, atuando, em atividades de pesquisas relacionadas com a obtenção de Biodiesel por métodos não convencionais, como Técnico de Nível Superior junto ao Setor de Engenharia de Processos do Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Possui Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) em 2010. Doutorado em Produção Vegetal com ênfase em tecnologia de alimentos e constituinte químicos pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). Atuando principalmente na área de produção de enzimas. Tem experiência na área de Tecnologia e Química de Alimentos e Tecnologia de Fermentações. Atuando principalmente nas áreas de Química, Processos Biotecnológicos, Microbiologia Industrial e de alimentos. Atualmente é Professor Auxiliar I nos curso de Engenharia Química, Engenharia Ambiental e Engenharia de Petróleo da Universidade Estácio de Sá-Macaé. Atuando ainda como Professor Doutor III do CNEC Rio das Ostras nos cursos de Engenharia Civil, Mecânica e Produção

Aryel Canosa

Engenheiro de Produção pela Universidade Anhembi Morumbi. Account Manager na Arkadin Brazil, com cinco anos de experiência em B2B, com foco em prospecção de novos negócios, introdução de novos produtos, identificando alternativas e soluções adequadas. Com forte habilidade em trabalhar em equipe, organização de projetos e lidar com desafios para a orientação de resultados e cumprimento de metas.

Bruna Maria Pereira Jales Dos Santos

Graduada em Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Graduanda em Engenharia de Produção ambas pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Atualmente, atuo como estagiária na empresa PETROBRAS. Inglês intermediário.

Caio Gonçalves

Engenheiro de Produção pela Universidade Anhembi Morumbi
Técnico em Mecânica pela CEFET-SP
Consultor de Peças e Acessórios pela Universidade Anhembi Morumbi

Caroline Kuhl Gennaro

Msc. em Engenharia de Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). Atualmente doutoranda em Engenharia de Produção pela mesma universidade.

Celeste José Zanon

Doutor e mestre em Estratégia de Operações, especialista em Gestão da Produção e Engenheiro Químico pela UFSCar. Possui pós-graduação em Gestão Empresarial pela FEA- USP. Atualmente é professor adjunto do Departamento de Gerontologia da UFSCar. Algumas de suas linhas de pesquisa residem em estratégias de marketing para o público sênior e gestão de operações de serviços em saúde. Atuou em cargos gerenciais por mais de 16 anos na Faber-Castell Brasil desenvolvendo trabalhos nas áreas de novos produtos e processos, gestão de operações, logística e planejamento.

Clarison Gonçalves Gamarano

Graduado em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Na graduação, desenvolveu projetos de iniciação científica ligados à avaliação de custos logísticos em mineradoras de pequeno porte e à análise de perdas por falhas funcionais em sistemas de bombeamento de polpa de minério. É pesquisador no grupo de pesquisa do CNPq "Gestão de Operações, Logística e Pesquisa Operacional" pelo IFMG. Participou do programa Ciência sem Fronteiras no Canadá onde cursou Gestão de Negócios. Estagiou na MRS Logística, atuando na gestão de manutenção de vias; na Vallourec, atuando como gerente de projetos de melhoria e políticas de redução de estoque; e na Noranco Inc. (Canadá), orientando medidas de priorização de componentes na linha de produção.

Cristiane de Jesus Aguiar

Pós Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Candido Mendes – UCAM - Campos, sendo bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes. Atualmente, leciona a disciplina de Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais para o Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Candido Mendes - UCAM - Campos. Doutorado em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF. Mestrado em Produção Vegetal com ênfase em Engenharia e Economia na Agricultura pela Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF. Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Candido Mendes – UCAM - Campos e em Gestão de Negócios em Petróleo e Gás pela Universidade Iguazu – Itaperuna. Possui experiência na área de Engenharia de Produção, Gerenciamento de Resíduos e Engenharia de Materiais.

Damirys Maria Lucena de Lima

Graduada em Bacharelado em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi Árido, está no último período de Engenharia de Produção também pela Universidade Federal Rural do Semi Árido. Busca conhecimento na área em que escolheu seguir lendo notícias, livros e artigos. Sonha com a carreira acadêmica e está dando os seus primeiros passos.

Danyella Gessyca Reinaldo Batista

Possui graduação em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2016). Está cursando Engenharia de Produção na Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Possui inglês Intermediário e tem experiência na área de Engenharia de Produção.

Denise Cristina de Oliveira Nascimento

Possui graduação em Administração de Empresas pela Universidade Federal Fluminense (2002), mestrado em Engenharia de Produção (2006) e Doutorado em Engenharia e Ciência dos Materiais (2009) pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Tem experiência na área de Engenharia de Produção e Administração, com ênfase em Processos de Trabalho, atuando principalmente nos seguintes temas: Planejamento e Controle da Produção, Gestão da Cadeia Produtiva, Introdução a Engenharia de Produção, Organização e Métodos, Planejamento Estratégico, Projeto de Produto, Administração Geral, liderança, Empreendedorismo e Sistemas de Informação Gerencial. Professora do Departamento de Administração da Universidade Federal Fluminense em Macaé/RJ.

Derycly Douglas Eufrásio Galdino

Derycly é formado em Ciência e Tecnologia pela UFERSA e Black Belt em Lean Seis Sigma. Vice Diretor dos Engenheiros sem Fronteiras Mossoró, diretor no Centro Acadêmico de Engenharia de Produção/Ciência e Tecnologia. Consultor na Empresa Júnior Project Jr e trainee na Escola Piloto de Engenharia UFERSA. Co desenvolvedor do EducAut, foi membro do Grupo de Estudos Desenvolvimento e Violência, participou do Projeto Robótica Educacional, Iniciação Científica, Programa Mais Educação e Projeto ClimatEducate na América do Sul. Possui interesse no estudo da educação especial na perspectiva da educação inclusiva, o diálogo entre a neurociência e a educação e as suas relações com a aprendizagem.

Elias Rocha Gonçalves Júnior

Mestrando em Engenharia de Produção, sendo bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes. Pesquisador no Grupo de Pesquisa Interinstitucional de Desenvolvimento Municipal/Regional – ITEP/UENF/UNIFLU, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Em fase final da Pós-graduação em Docência do Ensino Superior pelo Instituto Brasileiro de Ensino – IBE. Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Candido Mendes. Atualmente é professor do ITECAM - Instituto Tecnológico de Campos, sediado na Universidade Candido Mendes (UCAM - Campos) em Campos dos Goytacazes-RJ, no curso Técnico em Manutenção Automotiva, ministrando as disciplinas Metrologia Automotiva, Motores Ciclo Otto, Manutenção em sistemas de Suspensão e Manutenção em sistemas de Freios. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Térmicas, Mecânica e Manutenção.

Ethel Cristina Chiari da Silva

Graduada em Engenharia de Produção Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em 1990; Mestre em Engenharia (área de concentração: Engenharia Mecânica) pela Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo (EESC/USP) em 1994 e Doutora em Engenharia (área de concentração: Engenharia Mecânica) pela mesma instituição em 1999. Atuou por cinco anos em empresa de médio porte do setor metal mecânico, sendo consultora interna nas áreas de planejamento e controle da produção e gestão de pessoas. É coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Araraquara (UNIARA) e, na mesma instituição, está vinculada ao programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção.

Fernanda Santiago

Graduada em Engenharia de Produção pela FIEL - Integradas Einstein de Limeira.

Fernanda Silva Rizzetto

Engenheira de Produção pela Universidade Anhembi Morumbi Bacharel em Relações Internacionais pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) "Júlio de Mesquita Filho"

Filipe Gomide Carelli

Graduando em Administração Pública pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

Flávio Henrique de Oliveira Costa

Doutorando em Engenharia de Produção pela UFSCar e Docente no Uni-FACEF nos cursos de Engenharia de Produção e Administração.

Gabriel La Padula Silveira Bicudo

Engenheiro de Produção pela Universidade Anhembi Morumbi Engenheiro de Dados - Porsche GT3 Cup

Geórgia Regina Rodrigues Gomes

Possui graduação em Licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática pela Faculdade de Filosofia de Itaperuna (1989), Análise de Sistemas pela PUC-Rio (1991), mestrado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1999) e doutorado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2006). Atuou como Analista de Sistemas de 1992 a 2003 na PUC-Rio, trabalhando em desenvolvimento e na manutenção de sistemas de informação corporativos e como coordenadora de desenvolvimento de sistemas. Atua no magistério desde 2000 e no superior desde 2006. Trabalhou como professora Adjunta da Universidade Candido Mendes e como Professora/Diretora de Ensino do IFF-Itaperuna. Atualmente é vice_diretora e professora adjunta da Universidade Federal Fluminense/INFES e professora colaboradora do mestrado da Universidade Candido Mendes. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas de Computação, atuando principalmente nos seguintes temas: Mineração de Dados, Mineração de Texto, Integração de Banco de Dados, Bibliotecas Digitais, Metadados, Recuperação da Informação, Educação a Distância, Sistemas de Informação.

Gerbesson Carlos Batista Dantas

Graduado em Bacharelado em Ciência e Tecnologia e Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Giovani Blasi Martino Lanna

Graduado em Gestão do Agronegócio (2007) e Administração (2011) pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Mestrado em Administração pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Professor e coordenador do curso de Administração da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Visconde do Rio Branco/MG - FUPAC VRB.

Guilherme Donatto Amaro

Bacharel em Engenharia de Produção pela Unifeg

Guilherme Fernandes de Souza

Estudante de graduação em Engenharia Elétrica com previsão de formação em 2021 e aluno de IC (iniciação científica).

Ivan Junio Silva Costa

Mestrando em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional pela Universidade Candido Mendes – Campos. Pós graduado em Engenharia Mecatrônica pela Universidade Católica de Petrópolis . Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Candido Mendes – Campos. Técnico em eletromecânica pela FAETEC /RJ. Atualmente é professor na Universidade Estácio de Sá – Campos. Professor responsável pelos Laboratórios de experiências elétricas e professor responsável pelas atividades de suporte ao ENADE. Possui experiência na área engenharia elétrica. Trabalha na distribuidora de energia ENEL desde 2005, passando por diversas áreas, sendo a atual como engenheiro de projetos elétricos.

Jacimara Villar Forbeloni

Doutora em Ciências Sociais pela UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2014), com bolsa sanduíche pela CAPES na Universidade de Lisboa - ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão, mestra em Sociologia pela UFPR - Universidade Federal do Paraná (2003), possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Paraná (1996). Atualmente é professora efetiva da UFRS - Universidade Federal Rural do Semiárido, com dedicação exclusiva. Possui experiência na área de Sociologia atuando principalmente nos seguintes temas: Economia Solidária, Políticas Públicas, Desenvolvimento, Terceiro Setor, Educação e Tecnologia.

Jéssica Fernanda Bertosse

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Araraquara (2015). Está cursando Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade de Araraquara, com previsão de término em 2018. Atualmente é Supervisora de Produção em uma empresa metalúrgica de pequeno porte. Tem experiência na área de Gestão da Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento e controle da produção, custos e processos produtivos.

Joao Carlos Tatagiba Borba

Cursando graduação de Ciências Contábeis pela Universidade Federal Fluminense. Graduado em Administração pela Universidade Federal Fluminense. Aluno do projeto de pesquisa da Universidade Federal Fluminense, atuando com o desenvolvimento de artigos. Autor dos artigos publicados em congresso: Proposta De Utilização Do Planejamento Estratégico Em Uma Empresa De Reparo E Manutenção Naval (SIMPEP) e Balanced Scorecard Como Uma Ferramenta Gerencial Para Uma Empresa De Manutenção Naval (CNEG). Tem experiência na área de Administração com ênfase em Planejamento, Logística, Planejamento Estratégico, Balanced Scorecard, Gestão Estratégica e Administração Geral.

José Luís Garcia Hermosilla

Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1987), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1991) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1999). Atuou por 10 anos na iniciativa privada como responsável pela gestão da produção no segmento metal mecânico de produção seriada. Atualmente é professor titular do Centro Universitário de Araraquara e professor titular da Instituição Moura Lacerda. Tem experiência na área de Administração da Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: ergonomia, recursos humanos e qualidade.

Joyce Abreu Maia

Possui graduação em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2016). Atualmente cursa Engenharia de Produção na Universidade Federal Rural do Semi-Árido. É Coordenadora de Assuntos estudantis no Centro Acadêmico do referido curso.

Júlia Santos Humberto

Graduada em Engenharia de Produção no Centro Universitário CESMAC. Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária na Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Kaliana Lourenço da Silva Lopes

Possui bacharelado em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2016) Possui graduação em História pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (2009).

Karina Araújo Milagres

Graduada em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG Campus Congonhas, pós graduanda lato sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Cruzeiro do Sul, pós graduanda stricto sensu em Engenharia Química pela Universidade Federal de São João Del Rei - UFSJ Campus Alto Paraopeba.

Karine Somensi

Atualmente é mestranda do curso de Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina e participante do grupo de pesquisa de Avaliação de Desempenho Portuário. Cursou graduação em Engenharia da Produção (2015), atuou como estagiária na área de planejamento de processos industrializados na BRF. Possui experiência nas áreas de processos industriais, controle estatístico de processos, Lean Manufacturing e Avaliação de Desempenho.

Kelly Christine Barbosa Costa

Graduada em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG Campus Congonhas, pós graduanda stricto sensu em Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Federal de São João Del Rei - UFSJ Campus Alto Paraopeba.

Laryssa Ramos de Holanda

Mestra em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), onde foi bolsista CAPES, e graduada em Economia pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) onde foi bolsista MEC através do Programa de Educação Tutorial (PET), pesquisadora do Núcleo de Estudos Regionais (NER-ECO) e monitora. Tem experiência como instrutora do SEBRAE, professora titular nas faculdades CESMAC, FIC/UNIFAL, e FAN/FGV, e coordenadora do Curso de Engenharia de Produção e do curso técnico em Logística na FIC/UNIFAL. Atualmente é professora Tempo Integral do CESMAC, onde leciona, orienta atividades de pesquisa e extensão, e compõe o colegiado e NDE do curso de Engenharia de Produção.

Lays Marina Ferreira Marques

Formanda em engenharia de produção pela instituição Centro Universitário Superior de Maceió - CESMAC. Premiação em excelência acadêmica com maior média durante a graduação nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. Premiação de excelência acadêmica em 2017 com maior média e com maior número de publicações em 20 anos do curso de engenharia de produção da instituição.

Leonardo Ensslin

Possui doutorado em Engenharia Industrial e Sistemas pela University of Southern California. Atualmente é Professor Titular da Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. Atualmente Coordena o LabMCDA, projetos de Pesquisa na Área de Avaliação de Desempenho e Apoio à Decisão, envolvendo docentes doutorandos e mestrands. É participante do Grupo de Pesquisa em Avaliação de Desempenho Organizacional. Integra a Coordenação Geral do Congresso Internacional de Desempenho Portuário - CIDESPORT.

Luciana Lezira Pereira de Almeida

Possui graduação em Curso de Ciências pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Santa Marcelina (2004), mestrado (2009) e doutorado (2012) em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em Engenharia de Materiais e Metalúrgica, atuando principalmente nos seguintes temas: suporte cerâmico, soldagem unilateral, caracterização de materiais, cordierita, cerâmica vermelha, compósitos diamantados. Experiência em operação de equipamentos de difração de raios x e microscópio eletrônico de Varredura, com certificação SHIMADZU Solutions for Science.

Luís Filipe Azevedo de Oliveira

Possui graduação e mestrado em Engenharia de Produção, com experiência em treinamento, consultoria e diagnóstico empresarial. Atua em projetos de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico ligados a Pesquisa Operacional, com ênfase em simulação computacional, avaliação de benchmarking e eficiência produtiva.

Marcela Rayanny Vieira Silva

Acadêmica em Administração de empresas pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca - UNIFAVIP/DeVry, atuou no projeto de extensão do Núcleo de Práticas Gerenciais como Técnico em Consultoria Empresarial, realizando atendimento, estudos de demanda e diagnósticos das potencialidades nas empresas atendidas pelo projeto, participando ativamente no projeto de estudos e pesquisas avançadas em Administração.

Maria Aparecida Araújo

Graduada em Administração pela Faculdade Presidente Antônio Carlos de Visconde do Rio Branco/MG - FUPAC VRB

Maria Das Neves Pereira

Doutora em Letras Vernáculas (Área: Língua Portuguesa) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro ? UFRJ (2007). Mestre em Letras (Área: Língua Portuguesa e Linguística) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro ? PUC/RJ (1990). Graduada em Letras, Licenciatura Plena em Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Literatura Brasileira e Portuguesa pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte ? UFRN, Natal/RN (1975). Lecionou, Durante 15 anos, na Universidade Potiguar (1994-2009), Linguística Teórica I, II e III; Morfossintaxe da língua portuguesa, Fonética e Fonologia no curso de Letras; Linguística Aplicada aos Falares Regionais no Curso de Especialização em Linguística (2002); atuou também como docente nos cursos de Jornalismo, Publicidade e Fonoaudiologia. Atualmente é professora adjunto III da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-RN, onde leciona o componente curricular "Análise e Expressão Textual" nos cursos de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Bacharelado em Sistema de Informação e Licenciatura em Ciência da Computação e Informática. Coordenadora dos trabalhos de pesquisa dos Projetos Atlas Linguístico do Rio Grande do Norte e Atlas Linguístico do Brasil (ALiB) no Rio Grande do Norte, indicada pelo Comitê Nacional do ALiB.; Líder do grupo de Pesquisa Estudos da Linguagem-UFERSA, vinculado ao Diretório de Pesquisa do CNPq

Mariana de Oliveira Moutella

Possui graduação em Engenharia de Produção, com experiência em Qualidade, Segurança do trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional(QSMS). Atua na implantação, controle e manutenção de Sistema de Gestão Integrada.

Marília Costa Machado

Mestranda em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional pela Universidade Cândido Mendes/UCAM, especialista em Administração em Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), possui graduação em Sistemas de Informação pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Carangola/UEMG (2007) e Complementação Pedagógica em Matemática pelo Instituto de Educação e Tecnologia (INET). Atualmente é docente na Universidade do Estado de Minas Gerais/UEMG unidade de Carangola/MG com as disciplinas Algoritmos e Programação, Programação I, Programação II, Programação III, Programação Orientada a Objetos, Algoritmos e Estrutura de Dados I e, Tópicos de Tecnologia de Informação e Laboratório de Informática. Professora no Curso Técnico em Contabilidade da Escola Estadual João Belo de Oliveira com as disciplinas Contabilidade geral, Controladoria, Informática Básica e Contabilidade Industrial. Professora no curso Técnico de Informática da Escola Estadual João Belo de Oliveira com a disciplina Fundamentos de Hardware e Software. Tem experiência na área de Sistemas de Informação, com ênfase em Administração em Sistemas de Informação.

Matheus Borges Carneiro

Graduando em Engenharia de Produção pelo Uni-FACEF Centro Universitário Municipal de Franca

Milena Palma Pezzuto

Graduada em Gerontologia pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Gerontóloga no Hotel para a Terceira Idade Solar Ville Garaude. Especialista em Estimulação Cognitiva para Idosos pela Elderly - Centro de Promoção de Envelhecimento Saudável.

Modesto Cornélio Batista Neto

Modesto Cornélio Batista Neto é historiador formado pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), mestre em Ciências Sociais pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGCS-UFRN). Modesto Neto é pesquisador vinculado ao Grupo de Estudos em Desenvolvimento da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (GEDEN-UFERSA), atua como professor em faculdades privadas do RN, trabalha nas áreas das Ciências Sociais, História Econômica e Ciência Política com as temáticas da democracia e redemocratização; direitos humanos; desenvolvimento econômico; mundo do trabalho; Estado e relações de poder.

Moisés Duarte Filho

Professor de Ensino Superior. Engenheiro de Controle e Automação. CREA-RJ 2012112140/D. Mestre em Engenharia de Produção - UENF (Campos/RJ) Professor de Ensino Superior na Universidade Estácio de Sá, unidade Campos dos Goytacazes/RJ. Área: Engenharia Elétrica. (Fevereiro/15-ATUAL)

Murillo Alves Fração

Engenheiro de Produção pela Universidade Anhembi Morumbi
Analista de Contratos pela Sulamérica Seguros

Paula Silva Dutra

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto e possui formação técnica em Mineração pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Atuou como Assessora da Vice-Presidência de Gente e Gestão e como Coordenadora de Tecnologia da Informação na Projet, empresa júnior da UFOP, e como Assessora de Gestão estratégica no Core UFOP. Foi monitora da disciplina Programação de Computadores II. Atualmente, estagia como Analista de Qualidade na empresa Usemobile.

Pedro Henrique Braga da Silva

Graduando em Administração de empresas pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca - UNIFAVIP/DeVry,, consultor técnico do Núcleo de Práticas Gerenciais como Técnico em Consultoria Empresarial. Atua na área de produção e finanças.

Rafael de Santana Pandolf

Graduando em Engenharia de Produção pelo Uni-FACEF

Rafael Mestre Saes

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Araraquara (2015). Está cursando Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade de Araraquara, com previsão de término em 2018. Atuou por 10 anos em empresas de produção no segmento metal mecânico de produção seriada. Atualmente é Gerente de Produção em uma empresa metalúrgica de médio porte. Tem experiência na área de Gestão da Produção e Gestão de Projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: processos produtivos, planejamento e controle da produção e sistemas produtivos.

Rafaela Araújo de Oliveira Lanna

Graduada em Ciências Contábeis pela PUC Minas.

Rayssa Rodrigues Muzi

Engenheira eletricista, formada em 2016/1 na UNESA, sendo que os três primeiros semestres foram cursados na UFMT. Responsável técnica de duas empresas, uma empresa é uma construtora e a outra é uma empresa de telecomunicações e também trabalho como projetista autônoma.

Rejane Ramos Dantas

Graduação em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba (1984), Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal de Goiás (1998). Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (Dezembro/2004) com interface em Engenharia de Materiais e Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba na área de Materiais (Março/2009) e sub-área de NANOTECNOLOGIA (nanocompósitos polímeros/argila). Professora Adjunta II da UFRSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Campus Caraúbas/RN.

Renan Silva Dutra

Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto, possui formação técnica em Metalurgia pela Estec e aprendizagem industrial em Elétrica pelo Senai. Na graduação, desenvolveu projeto de iniciação científica ligado à análise de ciclo de vida dos produtos e impactos ambientais e participou do programa de extensão Agenda 21. Participou do programa Ciência sem Fronteiras nos Estados Unidos na Florida State University. Estagiou na Vale, participando na interface entre as usinas de Concentração e Pelotização, analisando e revisando relatórios, procedimentos e cartas de controle e atuando com os indicadores de desempenho e processos de melhoria contínua. Recebeu certificado de menção honrosa nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática. Participou como voluntário na AOPA (Associação Ourepretana de Proteção Animal).

Ricardo Jorge Araújo Silva

Graduado em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande e mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco. Coordenador de curso de Administração na UNESC-FACG Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Gestão da Inovação Tecnológica, atuando principalmente nos seguintes temas: arranjos produtivos locais, Cadeia Global de valor, gestão do conhecimento, qualidade, estratégia e inovação tecnológica. É avaliador de Artigos Científicos do Simpósio de Produção e Operações Internacionais - SIMPOI FGV

Sandra Rolim Ensslin

Possui graduação em Ciência Contábeis pela Universidade Católica de Pelotas, mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina e Pós-Doutorado pela Universidad de Valencia - Espanha. É Professora associada da Universidade Federal de Santa Catarina atuando no Programa de Pós-Graduação em Contabilidade e no Programa de Engenharia de Produção. Entre os temas de pesquisa estão: metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDA-C), apoio à decisão, processo para seleção e análise de literatura, capital intelectual, ativos intangíveis e pesquisa em contabilidade

Saulo Vitor da Rocha Trigueiro

Técnico em Petróleo e Gás pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - campus Mossoró. Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - campus Mossoró. Graduando de Engenharia de Produção pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - campus Mossoró.

Sileide de Oliveira Ramos

Possui graduação em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande (1984), atuando principalmente nos seguintes temas: fabricação, massa cerâmica, ophthalmic lens, características físicas e mineralógicas e características físico-mecânicas.

Solange Aparecida Veiga Pacheco

Graduada em Administração pela Faculdade Presidente Antônio Carlos de Visconde do Rio Branco/MG - FUPAC VRB.

Valdeiza Dantas de Andrade

Graduada em Enfermagem pela UNP - Mossoró com colação de grau em 25 de janeiro de 2012. Graduada em Ciências e Tecnologia pela UFERSA - Mossoró com colação de grau em 13 de janeiro de 2016. Estagiária do SEBRAE-RN no período de 02/03/2015 à 01/03/2016. Atualmente estagiária na empresa Hiper Atacadista Eireli e discente do Bacharelado em Engenharia de produção na UFERSA, com previsão de término em 2018.

Vinicius Dezem

Mestre em Administração pela Universidade Do Sul De Santa Catarina, Bacharel em Administração pela Universidade do Oeste de Santa Catarina, possui MBA em Comunicação Estratégica e Branding e Pós-graduação em Estratégia de Negócios. Autor dos livros Modelo Construtivista de apoio à Gestão: O caso do Processo de Atendimento e Negócios de um agência bancária, e Modelo Construtivista de Apoio à Gestão Agrícola. Atualmente é pesquisador do Laboratório de Metodologias Multicritério de Avaliação de Desempenho LabMCDA/Unisul.

Virgínia Siqueira Gonçalves

Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Candido Mendes – Campos, sendo bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes. Pesquisadora no Grupo de Pesquisa Interinstitucional de Desenvolvimento Municipal/Regional – ITEP/UENF/UNIFLU, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Em fase final da Pós-graduação em Docência do Ensino Superior pelo Instituto Brasileiro de Ensino – IBE. Graduada em Engenharia Mecânica pela Universidade Candido Mendes – Campos. Atualmente é professora do Instituto Tecnológico de Campos – ITECAM sediado na Universidade Candido Mendes – Campos, no Curso Técnico em Manutenção Automotiva leciona as disciplinas “Lubrificação, Aditivos e Combustíveis”, “Manutenção em Sistemas de Embreagem” e “Acessórios Automotivos” e no Curso Técnico em Eletrotécnica ministra a disciplina “Tecnologia Mecânica”. Possui experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em processos fabris e manutenção.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93729-43-0

9 788593 729430