



GESTÃO DA PRODUÇÃO EM FOCO

30



Editora Poisson

Editora Poisson

Gestão da Produção em Foco Volume 30

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2019

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

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

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393

**Gestão da Produção em Foco - Volume 30/
Organização Editora Poisson - Belo
Horizonte - MG: Poisson, 2019
235p**

Formato: PDF

ISBN: 978-85-7042-039-8

DOI: 10.5935/978-85-7042-039-8

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Gestão 2. Produção. 3. I. Título

CDD-658

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

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

Sumário

Capítulo 1: Análise ergonômica de empacotadores no checkout de um supermercado.....	7
Nádyá Zanin Muzulon, Gustavo Silvone de Souza, Mirian Nataliane Couto Cabrera	
Capítulo 2: Análise ergonômica do trabalho: Um estudo de caso no departamento de compras de um escritório localizado em Redenção-PA.....	13
Ana Clara da Silva Araújo , Keila Vasconcelos Fernandez , Kyaren Kethellen da Silva Barbosa, Mara Ohana Coelho Soares, Tainá Terra dos Santos	
Capítulo 3: A labuta para dar cor a cozinha: Análise ergonômica da atividade de pintura eletrostática de painéis de alumínio	21
Antônia Jayane Silva de Lavor, Hugo Vinícios Pereira dos Santos, José Gonçalves de Araújo Filho	
Capítulo 4: Reestruturação do layout da linha de montagem com o uso de simulação computacional: Aplicação em uma indústria têxtil.....	28
Jéssica Viana de Freitas, Felipe Ungarato Ferreira, Jose Ulian Cardoso Almeida, Paulo César Lima Silva, Ramon Araujo dos Santos	
Capítulo 5: Layout de produção: Uma proposta de melhoria do processo produtivo em uma empresa mecânica.....	39
Eika Silva Rodrigues, Lucas Emanuel Silva Nunes, Jacques Douglas Oliveira Aranha, Eduardo Mendonça Pinheiro, Igor Serejo Vale Arcos, Camila de Cássia Mendonça Silva	
Capítulo 6: Mapeamento de fluxo de valor: Diagnóstico de desperdícios no processo produtivo de uma empresa do ramo alimentício.....	46
Elayne de Souza Panta, Márcio Eckardt, Núbia Adriane da Silva	
Capítulo 7: Aplicação do mapeamento do fluxo de valor para a identificação de desperdícios em uma fábrica de móveis do estado do Piauí.....	54
Artur Caetano Vieira Matos, Caio Sampaio Mesquita Bezerra, Maria Samila dos Santos Passos, Andrea Lemos de Oliveira	
Capítulo 8: Proposta de redução de setup para aumento da produtividade em uma empresa no segmento de acrílicos.....	65
Cintia da Paixão Ferreira, Jose Carlos Souza Oliveira	

Sumário

Capítulo 9: Aplicação do Modelo Arima para gestão de estoque.....	77
Marina Langoni Linares, Glauber Alves, Nathalia Alverne Hvenegaard, Eliane da Silva Christo, Kelly Alonso Costa	
Capítulo 10: O impacto da cesta básica na renda e o reflexo na qualidade de vida do trabalhador no município de Teresina-PI.....	87
Isabella Marçal Martins, Hoberdânia Araújo Queiroz, Eldelita Águida Porfírio Franco, Antônio de Lisboa Lopes de Araújo	
Capítulo 11: Um estudo bibliométrico sobre o perfil da pesquisa da qualidade em serviço no simpósio de Engenharia da Produção - SIMPEP...	95
Joana Karla de Assis Pinheiro, Luana Batista Rodrigues, Ivna Nazlé Cavalcante Sarquis, João Rodrigues de Barros Neto, Sueli Maria de Araújo Cavalcante	
Capítulo 12: Uma proposta de melhoria e garantia da qualidade dos processos de uma empresa do ramo oftálmico.....	104
Tamires Perego Mendonça	
Capítulo 13: A utilização das ferramentas da qualidade na melhoria de resultado empresarial do ramo frigorífico.....	114
Eduardo Teraoka Tofoli	
Capítulo 14: Aplicação do ciclo PDCA para análise e resolução de problemas que influenciam o índice de quebra de garrafas: Estudo de caso em uma indústria de bebidas.....	123
Ana Caroline de Almeida Sereno, Priscila Maria Barbosa Gadelha, Carlos David Pedrosa Pinheiro, Abraão Ramos da Silva	
Capítulo 15: Avaliação da melhoria contínua no processo de laminação à quente em aços microligados ao nióbio.....	133
Jéssica Gonçalves Andrade, Andersan dos Santos Paula, Kelly Alonso Costa	
Capítulo 16: Problemas e melhorias no cadastramento de especificações nos catálogos de compras e contratações governamentais: No Brasil somos mais sustentáveis que dizem os índices oficiais.....	141
Paulo Sergio Rocha de Ornelas, Maria de Fatima do Nascimento Brandão, Allan Barreto Pereira, Marcelo Ferreira dos Santos, Célia Cristina Pecini von Krüger	

Sumário

Capítulo 17: A inovação radical como uma capacitação gerenciável: Um framework baseado em rotinas.....	151
Fernando Luiz Goldman, Michelle Muniz Bronstein , Larissa de Souza Monteiro, Vitória Lima Lau	
Capítulo 18: Avaliação de desempenho de prestadores de serviços logísticos utilizando a análise envoltória de dados.....	160
Isabella Russo Vanazzi, Luís Filipe Azevedo de Oliveira	
Capítulo 19: Seleção do fornecedor de materiais de construção: Uma aplicação do método de análise hierárquica.....	170
Carlos Wellington da Silva Oliveira, Eidiney de Caldas de Souza, Lourival Gomes Gondim, Robson Gusmão Vila Real, Rayra Brandão	
Capítulo 20: Seleção de projetos utilizando a estrutura BOCR.....	179
Úrsula Berion Reis, Cecilia Toledo Hernández, Kelly Alonso Costa	
Capítulo 21: Existem barreiras ao empoderamento de mulheres e a igualdade de gênero na Engenharia de Produção?.....	189
Suellen Karolyne Silva Correia, Luana Kelly de Mendonça, Irlanda Mayra Medeiros da Silva, Eivaldo Lopes de Souza, Marcilio Márcio Silva Correia, Ricardo Moreira da Silva	
Capítulo 22: Educando para empreender: Um retrato do perfil e da motivação para o empreendedorismo dos alunos do Campus IV da UFPB.....	198
Vinicius Andrade de Queiroz, Leo Ferreira Santana da Silva, Eliane Martins de Paiva	
Capítulo 23: Projetos socioambientais no âmbito hospitalar: Propostas de implementação.....	210
Giovana Assalis Pedroso , Marcela Cristina de Oliveira Rey	
Autores:	221

Capítulo 1

ANÁLISE ERGONÔMICA DE EMPACOTADORES NO CHECKOUT DE UM SUPERMERCADO

Nádyá Zanin Muzulon

Gustavo Silvone de Souza

Mirian Nataliane Couto Cabrera

Resumo: A preocupação com a saúde e bem-estar do trabalhador vem se acentuado com o passar dos dias. Pensando nisso, foi realizada uma análise no ambiente de trabalho dos empacotadores de um supermercado, localizado no interior do paraná, a fim de analisar os riscos que estes estão expostos por movimentos e posturas adotadas durante a execu o da atividade. A análise foi possível com o auxílio de filmagens, fotografias e métodos como OWAS (Ovako Working Posture. Analysing System), RULA (Rapid Upper Limb Assessment), REBA (Rapid Entire Body Assessment) e NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), executados por meio do software Ergolândia. Os resultados obtidos recomendaram que mudanças sejam tomadas, a fim de evitar problemas futuros, melhorar o conforto desses trabalhadores e assim aumentar suas produtividades.



1. INTRODUÇÃO

Atualmente as pessoas de todo o mundo estão expostas a diversos riscos, sejam eles de origem física, química, biológica e psicofisiológica. Diante disso, o ser humano está constantemente disposto a sofrer acidentes ou adquirir doenças, seja em casa, no trabalho ou na rua (BATIZ et al., 2012). Logo, se nota a necessidade de alguém ou algo que se preocupe com as interações entre os seres humanos e o sistema/meio ambiente onde está inserido, a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global desse sistema, e é para essa finalidade que existe o ergonômico. De acordo com o site da Associação Brasileira de Ergonomia, a palavra ergonomia deriva do grego Ergon [trabalho] e nomos [normas, regras, leis] e este, também de acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia, contribui para o “[...] planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.”

A ergonomia está diretamente associada às atividades que o trabalhador executa em seu dia a dia, isso devido a preocupação, em especial, com a saúde e segurança do ser humano no posto de trabalho, que vem se acentuando com o decorrer dos anos. As más condições de trabalho, equipamentos e máquinas mal projetadas podem comprometer significativamente o desempenho do trabalhador, assim como, a produtividade da empresa. Nestes casos, de ambientes não ergonômicos, é comum que o trabalhador se adapte às condições inóspitas e ao desconforto, desenvolvendo assim, problemas de saúde, sem ao mesmo perceber. (MAZIERO et al., 2017)

Por estas razões, o objetivo desta pesquisa é analisar as condições de trabalho de empacotadores de caixa de um supermercado, cujo empacotam os produtos, colocando-os em caixas ou carrinhos e levando-os até o carro do cliente, quando necessário, realizando o mesmo processo repetitivamente, várias vezes ao dia. Será também avaliado o grau de risco que a atividade nas condições atuais oferece, assim como análise do posto de trabalho, análise de carga e possíveis melhorias a serem implementadas.

Assim, esta pesquisa tem caráter exploratório, seguido de um estudo de caso, de natureza qualitativa quantitativa por utilizar-se de análise de questionários com questões discursivas, fotos e filmagens, para que estes

posteriormente sejam avaliados e classificados em graus de riscos, junto com auxílio do software Ergolândia.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA


Quando se fala em ergonomia, é comum referir-se a métodos que auxiliam em análises de postos de trabalho e em tomadas de decisão. Alguns comumente conhecidos serão descritos ao longo da revisão bibliográfica.

O método OWAS, foi desenvolvido por três pesquisadores finlandeses que trabalhavam em uma siderúrgica: Karku, Kansu e Kuorinka, no ano de 1977 (CRUZ et al., 2015), neste é possível numerar e nomear as tarefas, assim como a porcentagem de tempo dedicada a cada uma, considerando postura das costas, dos braços, das pernas e esforço, gerando por fim um resultado, podendo variar de 1 à 4, sendo 1 não necessariamente medidas corretivas, e o 4 sendo necessariamente correções imediatas.

Uma adaptação do método OWAS é o método RULA, fundado por McAtamney e Corlett (1993) (JUNNIOR, et al, 2017), acrescido de outras variáveis como: força, repetição e amplitude de movimento articular, sendo recomendado para analisar a sobrecarga concentrada no pescoço e membros superiores durante o trabalho, e para tanto utiliza diagramas para simplificar a identificação das amplitudes de movimentos nas articulações, bem como avalia o trabalho muscular estático e as forças exercidas pelos segmentos em análise (CAPELETTI, et al., 2015). Seus resultados podem variar de 1 a 7, sendo 1 aceitável e 7 mudar imediatamente.

Outro método de análise é o REBA, desenvolvido por Hignett and McAtamney (2000), este é uma ferramenta para avaliar a quantidade de posturas forçadas nas tarefas onde é manipulado pessoas ou qualquer tipo de carga animada, apresentando uma grande similaridade com o método RULA e como este, é dirigido às análises dos membros superiores e a trabalhos onde se realizam movimentos repetitivos (PAVANI et al., 2006). Este método analisa pescoço, tronco, pernas, carga, braço, antebraço, punho e aperto. Seus resultados podem variar de 1 a 11+, sendo 1 nenhuma ação necessária e 11+ necessária ação imediata.

O levantamento e o transporte de cargas são fatores que predispõem os trabalhadores a lesões e a desgastes na coluna vertebral (a parte mais afetada é a lombar, região que corresponde aos cinco últimos discos e vértebras da coluna.). Diante de tal situação foi



desenvolvida uma ferramenta com uma abordagem um pouco diferente das demais citadas até então, o método NIOSH, desenvolvido pela National Institute for Occupational Safety and Health, em 1981. Este calcula o peso limite recomendável em tarefas repetitivas de levantamento de cargas, sendo definido pela Norma Regulamentadora NR17 (BRASIL, 1990) “Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga”. O principal objetivo do método é ver se a atividade de levantamento de carga está de acordo, além de prevenir e

reduzir dores causadas por levantamento de carga.

Para calcular o LPR (Limite de Peso Recomendável), é necessário estabelecer algumas variáveis, como: H (distância horizontal entre os pés e as mãos, em cm); V (distância vertical da origem da carga e a posição das mãos, em cm.); D (distância vertical percorrida pela carga, em cm); A (ângulo de torção do tronco, em graus); F (frequência média de levantamento em levantamentos/min.); C (qualidade da pega) (ERGOLÂNDIA, 2008). Após a definição das variáveis é possível calcular o LPR pela equação (1):

Equação (1)

$$\text{LPR} = 23 \times \frac{25}{H} \times [1 - (0,003 \times (V - 75))] \times \left(0,82 + \frac{4,5}{D}\right) \times [1 - (0,0032 \times A)] \times (F \times C)$$

Ainda é possível, tendo o LPR, calcular o grau de risco em que o trabalhador esta exposto, através da equação (2):

Equação (2)

$$\text{GR} = \frac{\text{peso da carga levantada}}{\text{LPR}}$$

Se o resultado der ≤ 1 , o risco é limitado, geralmente os trabalhadores não apresentam problemas. Se $1 < \text{GR} \leq 3$, há aumento moderado de risco, os trabalhadores que desempenham essa tarefa, podem sofrer lesões. E se o resultado for > 3 , há aumento elevado de risco, ou seja, tarefas que se desempenham dessa forma são inaceitáveis e devem ser adaptadas. (FRANCESCHI, 2013).

3. METODOLOGIA

Para realização desta pesquisa foi escolhido um supermercado na cidade de Marialva,

interior do Paraná, com aproximadamente 165 funcionários. Os funcionários analisados foram empacotadores de checkout, entre 16 e 19 anos de idade, cujo os quais empacotam mercadorias em sacolas plásticas, caixas de papelão e/ou caixas plásticas.

A coleta de dados foi realizada a partir de questionários com questões discursivas, observações de posturas dos trabalhadores, fotografias, como mostra a Figura 1, e filmagens, para análise de postura através dos métodos OWAS, RULA e REBA e análise de carga pelo método NIOSH.

Figura 1 – Empacotador do supermercado em expediente.



As tabelas que serão apresentadas posteriormente nessa sessão, foram elaboradas com base no preenchimento dos campos, referente a cada método, por meio do software Ergolândia.

No método OWAS foi realizada a seguinte análise, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Análise do método OWAS

Membro	Posição
Costas	Inclinada e torcida
Braços	Os dois braços abaixo dos ombros
Pernas	De pé com ambas as pernas esticadas
Esforço	Carga menor que 10Kg

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Já nos métodos REBA e RULA foi feita as considerações mostradas na tabela 2 e 3 respectivamente.

Tabela 2 - Análise do método REBA

Membro	Posição
Pescoço	>20° com rotação
Tronco	0 à 20° com rotação
Pernas	Suporte nas duas pernas
Carga	< 5Kg
Braço	20 à 45° com abdução
Antebraço	60 à 100°
Punho	Entre 15° para cima ou para baixo
Pega	Boa
Atividade	Movimentos repetitivos (mais 4x/min)

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Tabela 3 - Análise do método Rula

Membro	Posição
Braço	20 à 45º com abdução
Antebraço	60 à 100º cruzando o plano sagital
Punho	Entre 15º para cima ou para baixo
Rotação do Punho	Rotação extrema
Pescoço	>20º com rotação
Tronco	0 à 20º com rotação
Pernas	Bem equilibrados e apoiados
Membros superiores: uso da musculatura e carga	Movimentos repetitivos (mais 4x/min), com carga menos que 2Kg
Membros inferiores: uso da musculatura e carga	Movimentos repetitivos (mais 4x/min), sem carga

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Na avaliação do método NIOSH, as variáveis foram definidas como mostra a tabela 4.

Tabela 4 - Análise do método NIOSHI

Variável	Valor correspondente
H	0 cm
V	90 cm
D	56 cm
A	90º
F	0,13
C	1

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após realizada todas as análises percebeu-se que o método OWAS fica mais restrito a informações de pescoço e punho, comprometendo o resultado, que no caso deste trabalho lida muito com esforços dos membros superiores. Já no RULA e no REBA foi possível notar grandes semelhanças, obtendo-se resultados próximos. Vale ressaltar

que o esforço dos empacotadores também varia com o decorrer dos dias da semana e horários do dia, sendo as quartas-feiras, sextas-feiras e sábado os dias mais movimentados.

A comparação dos resultados obtidos pelos métodos OWAS, RULA e REBA, está exposto na tabela 5.

Tabela 5 – Comparação dos resultados

Método	Pontuação
OWAS	2 – São necessárias correções em um futuro próximo
RULA	7 – Deve ser introduzida mudanças imediatamente
REBA	5 – Mudanças são necessárias

Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Logo, ainda com base nas avaliações feita pelo método OWAS, foi obtida uma pontuação 2, que segundo o método se faz necessárias alterações em um futuro próximo. Já as avaliações feitas com o método RULA apontaram pontuação 7, sendo necessárias intervenções a nível imediato, e a avaliação feita com o método REBA apontou pontuação 5, também sendo necessárias mudanças.

Avaliando com o método NIOSH, referente ao levantamento de carga, obteve-se que o máximo de peso recomendado é de 1,83 kg, com pontuação maior que 1 sendo este considerado ruim, porém a grande maioria das sacolas pesam em torno de 2Kg, bem próxima do recomendável, lembrando sempre, que esse valor pode variar de acordo com o produto que se é embalado, porém, diante desse resultado tal análise não foi considerado

até então uma prioridade para tomada de medidas corretivas.

Identificou-se durante a pesquisa que muitos trabalhadores exercem suas funções com postura inadequada, além de alguns empurrarem caixas sem auxílio de carrinho com a coluna totalmente comprometida. Assim, a principal recomendação e medida importante a ser tomada seria uma reeducação de postura e acesso a informação relacionada a posse de equipamentos que auxiliam na execução de algumas atividades, tais como carrinhos próprios para transporte de caixas.

A variação de altura entre os funcionários do setor também é grande, o que compromete o acesso a um bom local de trabalho a todos, as bancadas dos caixas são de altura fixa, fazendo com que os mais altos tenham que inclinar mais ainda a coluna e o pescoço para visualizar e ter acesso aos produtos, assim, como coloca-los no carrinho, uma possível solução seria estes possuírem, assim como as

operadoras de caixa, uma cadeira ajustável e giratória, a fim de reduzir esse esforço.

Quanto ao horário de descanso todos relataram, em entrevista, possuir, dependendo do turno, 2 horas de almoço ou 1 hora de café. Nos dias mais movimentados, citados no início desta sessão, seria interessante definir alguns descansos curtos, devido ao excesso de movimentos repetitivos, tendo em vista que em entrevistas 3 dos 10 entrevistados se queixaram de dores nas costas e pescoço no final do dia. Outra ação possível, seria realizar ginástica laboral com os funcionários, nos inícios e fins de turno, de modo a evitar lesões, inflamações e tensões, decorrentes do trabalho.

Por fim, pode-se concluir também que os métodos foram de grande importância e obtiveram bom desempenho para avaliação e auxílio na tomada de decisão quanto a ergonomia e segurança no trabalho dos empacotadores do supermercado analisado.

REFERÊNCIAS

[1] Abergó - Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em: http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia. Acesso em 16 de Maio de 2018.

[2] Batiz, E. et al. Análise comparativa entre métodos de carregamento de cargas e análise postural de auxiliares de enfermagem. *Production*, [s.l.], v. 22, n. 2, p.270-283, 5 abr. 2012. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132012005000013>. Acesso em 30 de maio de 2018.

[3] Capeletti, B. et al. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Aplicação do método RULA na investigação da postura adotada por operador de balanceadora de pneus em um centro automotivo, Fortaleza, 2015. Acesso em 15 de Junho de 2018.

[4] Cruz, V. et al. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Aplicação do método OWAS e análise ergonômica do trabalho em um segmento de uma empresa de grande porte situada no município de campos dos goytazes, Fortaleza: ENEGEP, 2015. 15p. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_209_238_27002.pdf. Acesso em 15 de Junho de 2018.

[5] Ergolândia. Versão 7.0. [S.l:s.n], 2008.

[6] Franceschi, Alessandro. Ergonomia. Santa Maria: Rede E-tec Brasil, 2013. 155 p. Disponível em:

http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_seguranca/quinta_etapa/ergonomia.pdf. Acesso em 15 de Junho de 2018.

[7] Maziero, R. et al. Análise da Carga Física de Trabalho e Biomecânica na Construção de Telhados Com Estruturas de Madeira Física de Trabalho e Biomecânica na Construção de Telhados Com Estruturas de Madeira. *Floresta e Ambiente*, [s.l.], v. 25, n. 1, 30 nov. 2017. Fap UNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.072114>. Disponível em: <ISSN 2179-8087>. Acesso em 30 novembro de 2017.

[8] NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-17 - Ergonomia. 1978. 14 p. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

[9] Pavani, R., et al. XIII Simpósio de Engenharia de Produção, 13., 2006, Bauru. A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional. Bauru: Simpep, 2006. 9 p. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/282.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2018.

[10] XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 37., 2017, Joinville. Aplicação do Método Rula (Rapid Upper Limb Assessment) Em Um Laboratório Didático. Joinville: Abepro, 2017. 26 p. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_241_401_32996.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

Capítulo 2

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO NO DEPARTAMENTO DE COMPRAS DE UM ESCRITÓRIO LOCALIZADO EM REDENÇÃO-PA

Ana Clara da Silva Araújo

Keila Vasconcelos Fernandez

Kyaren Kethellen da Silva Barbosa

Mara Ohana Coelho Soares

Tainá Terra dos Santos

Resumo: O presente artigo tem como foco a análise ergonômica do trabalho realizada em um setor de compras em uma empresa no município de Redenção-PA. Tendo como objetivo avaliar os aspectos ergonômicos para o bem-estar do trabalhador e para a melhoria do seu desempenho ao realizar suas atividades por meio do método de Análise Ergonômica do Trabalho (AET). A metodologia utilizada foi uma pesquisa aplicada com a colaboradora do setor de compras através de um questionário. De acordo com o resultado da pesquisa foi constatado que o conhecimento básico da ergonomia permitiu conhecer o posto e ambiente de trabalho estudado e desenvolver sugestões e recomendações para tornar o mesmo mais adequado à realização do trabalho e, conseqüentemente, aumentar a produtividade dentro da empresa.

Palavras-chave: Ergonomia; Análise Ergonômica do Trabalho; Escritório.



1. INTRODUÇÃO

Constantes mudanças significantes no trabalho, causadas pelas inovações no campo da tecnologia e da organização, renovam a relação homem-máquina e conseqüentemente expõe o trabalhador a novos riscos para sua saúde. Porém, muitas organizações negligenciam a adequação do ambiente de trabalho ao trabalhador, que se vê forçado a executar as atividades no ritmo demandado, prejudicando, muitas vezes, sua saúde, seja ela física e/ou mental.

Nesse cenário, a Ergonomia configura-se fundamental para adequar um ambiente de trabalho às necessidades do trabalhador. Abrahão e Pinho (1999) afirmam que uma das atribuições da ergonomia seria intervir em diversos tipos de trabalho, desde aos extremamente automatizados, até os manuais.

Embora, atualmente, haja disponibilidade de legislação e tecnologia, empresas de diferentes portes ainda deixam a desejar quando o assunto é segurança e saúde ocupacional. As organizações, que buscam adequar o ambiente de trabalho de modo a beneficiar o trabalhador, podem optar por métodos, tais como a Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

De acordo com Bouyer (2007) a estrutura proposta pela AET é essencial para maior abrangência do objeto do estudo ergonômico, da atividade, trabalho e executor do trabalho. Daniellou (2004) reforça que, sendo uma atividade multidisciplinar, a ergonomia necessita de uma metodologia ajustada que propicie a geração de dados brutos para a análise.

Embasado nisso, o presente artigo objetiva aplicar a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no departamento de compras do escritório de uma empresa do ramo agroflorestal, para propor melhorias nas condições de trabalho, por meio da adequação do ambiente laboral às características e necessidades psicofisiológicas do trabalhador.

2. ERGONOMIA

A Ergonomia é um campo de estudo que avança com o passar dos anos, apesar de seu uso e aplicação ser de grande importância para o trabalhador e conseqüentemente para as organizações que o emprega, é de pouco conhecimento da sociedade em geral.

Sua importância no contexto do ambiente moderno de trabalho, apontada por Lima (2003), se dá porque permite a análise da

adaptação do trabalho ao homem. Desse modo, a Ergonomia é uma ciência que objetiva, de acordo com Abrahão *et al.* (2009), o ajuste da atividade às características peculiares do homem, tornando adequada e saudável a interação entre ele e o processo produtivo em que atua.


A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2013) afirma que a dimensão da ergonomia possibilita a ampliação da qualidade de vida do colaborador e do produto/serviço oferecido. Devido ser uma disciplina científica, a ergonomia relaciona o entendimento das interações das pessoas e processos e à aplicação de teorias, princípios e métodos a projetos para a otimização do bem-estar dos colaboradores e a atuação global do sistema.

De acordo com a aplicabilidade, a ergonomia pode ser classificada como concepção, correção e conscientização. A ergonomia de concepção acontece antes da implantação, ou seja, na fase inicial do projeto do produto, do processo ou do ambiente; a ergonomia de correção surge para trazer medidas corretivas nas situações já existentes; e a ergonomia de conscientização ocorre devido a atuação dos próprios colaboradores que buscam meios para a identificação e correção das situações vividas (IIDA, 2005).

2.1. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é o estudo tanto da dimensão explícita do trabalho, tarefa, quanto a sua dimensão implícita, atividade. Assim, conforme Lima (2003), a AET torna-se um método estratégico pois busca proporcionar conforto e segurança ao colaborador, trazer melhoria ao processo, aumentar a eficiência operacional, reduzir as perdas e gerar mais lucros. Segundo Abrahão *et al.* (2009), a metodologia da AET é composta por um conjunto de ações e etapas, no qual as presunções são construídas, validadas ou refutadas no decorrer do processo, possibilitando a investigação do trabalho real do sujeito, sem desrespeitar a sua variabilidade, bem como da situação de trabalho.

Geremias (2011) expõe que as ações e etapas da AET possuem como objetivo entender e transformar um posto de trabalho, sendo um método democrático, pois entende as peculiaridades de cada tarefa e possibilita a abertura ao escolher quais serão as ferramentas para a análise e discussão dos



pontos críticos e também na tomada de decisões para amenizar dos riscos ergonômicos.

De acordo com Santos e Fialho (1995), a AET divide-se em análise da demanda, da tarefa e da atividade. A análise da demanda surge a partir da identificação do problema, no qual percebem os desvios, determinam os prazos, custos e como sucederá o acesso às informações. Na análise da tarefa, verifica-se a execução do trabalho conforme os procedimentos operacionais padrão que são definidos para garantir a qualidade do produto e ou serviço, analisando as condições técnicas de trabalho, físicos ambientais de trabalho, as organizacionais de trabalho, as sociais, e também as informações referentes aos colaboradores. A análise da atividade considera o que o colaborador efetivamente exerce no trabalho para demonstrar as diferenças entre o trabalho real e o prescrito.

Após essas fases de análises, é necessária uma síntese ergonômica para formulação do diagnóstico da situação e posteriormente, das recomendações ergonômicas a fim de diminuir riscos ergonômicos na empresa e proporcionar um ambiente mais adequado ao trabalhador.

Tais conhecimentos acerca do método Análise Ergonômica do Trabalho permitiram a efetivação da análise detalhada do posto de trabalho em questão, para conhecer e propor transformações ao mesmo.

3. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO DEPARTAMENTO DE COMPRAS DE UM ESCRITÓRIO EM REDENÇÃO-PA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de campo de caráter exploratório, que segundo Lakatos e Marconi (2010) visa formular questões acerca de um problema, com a finalidade de desenvolver hipóteses e aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, este utiliza geralmente procedimentos sistemáticos para a análise de dados.

Por ser um estudo que averigua um fato dentro de seu contexto de realidade, descrevendo situações do contexto que será feita determinado estudo, para Gil (2017) esta pesquisa é definida como um estudo de caso.

Para uma melhor descrição e entendimento da organização e dos processos de produção, foi realizada uma entrevista com o gestor de recursos humanos da empresa na qual obteve-se os dados necessários para a descrição da empresa, e também uma

entrevista com a colaboradora que ocupa o posto de trabalho estudado nesta AET, levantando informações sobre as principais atividades realizadas por ela e identificando aquelas que têm um maior peso na composição da sua produtividade. Devendo assim ter informações bem detalhadas, para que permita uma visão sistêmica de sua realização.

3.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA


Este estudo delinea-se em uma empresa que possui 240 colaboradores, distribuídos nas fazendas, onde está a atividade principal da empresa, e no escritório que dá suporte a essas atividades. O escritório foi o objeto de estudo deste trabalho, este se localiza no município de Redenção-PA e possui 24 colaboradores, alguns destes não trabalham integralmente no escritório, mas também se deslocam para a fazenda sempre que necessário.

A atividade principal da empresa é o plantio, cultivo e colheita da teca, que de acordo com a Revista Campo e Negócios Floresta (2014) é uma árvore nativa da Ásia, cuja madeira amarela é utilizada em carpintaria, marcenaria, produção de peças de usos nobres e de móveis finos e construção naval.

Segundo dados do anuário estatístico de 2013 da Associação Brasileira de Florestas Plantadas (ABRAF), o Brasil possui uma área de aproximadamente 67.300 hectares de teca (*Tectona grandis*) plantada e essa cultura possui um ciclo de 20 a 25 anos. Esta madeira é produzida principalmente no Mato Grosso (70%), Roraima e Pará, estado onde a empresa em questão se localiza.

A empresa ainda atua no ramo da pecuária utilizando o sistema silvipastoril, que é o consórcio da criação de gado com floresta, para o pesquisador da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) Valdemir Laura, essa união ajuda na conservação do solo e das árvores, prevenindo erosões, principalmente as causadas pela chuva (CAMPO GRANDE NEWS, 2010).

Dessa forma o escritório trabalha dando suporte as atividades que são executadas no campo. Este possui setores divididos em: Departamento de Compras, Departamento de Recursos Humanos, Departamento Pessoal, Gerência, Financeiro, Jurídico, Meio Ambiente e Certificações, Tecnologia da Informação, Sistematização e conta com uma Recepção.



A empresa analisada zela pelo meio ambiente e procura não utilizar em seus cultivos produtos poluentes que prejudiquem o solo e a água e faz o descarte adequado de embalagens dos produtos que são utilizados.

Além disso se preocupa com seus colaboradores, proporcionando vários programas de assistência a eles. Busca treinamentos e aperfeiçoamento para profissionais de todas as áreas de atuação e procura tomar todas as medidas cabíveis para zelar pela saúde e segurança de seus colaboradores, utilizando o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), e incentivando a CIPA-TR (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalhador Rural). Também realiza a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalhador Rural anualmente.

Em seus murais disponibiliza informações como o Mapa de Risco do local de trabalho e noções de ergonomia e ginástica laboral a seus colaboradores. A empresa conta com um serviço especializado em engenharia de segurança e medicina do trabalho próprio, denominado como SESTR (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança do Trabalhador Rural) no qual atuam dois técnicos em enfermagem e um técnico em segurança do trabalho.

3.2. ANÁLISE DAS ATIVIDADES E RESULTADOS

3.2.1. ANÁLISE DA DEMANDA

A análise da demanda na empresa estudada visa a importância da ergonomia para o bem-estar do trabalhador e a melhoria do seu desempenho ao realizar suas atividades.

A partir de uma visita na empresa e conversa com o responsável, obteve-se que a empresa possui um laudo de Análise Ergonômica do Trabalho, porém este não engloba as funções que são realizadas no escritório, devido não ser a atividade principal da empresa. Por isso foi escolhido como área de estudo o escritório, e por ser o setor de compras um dos mais movimentados por obter contato interno e externo frequentemente, foi escolhido o posto de trabalho do cargo de Comprador.

3.2.2. ANÁLISE DA TAREFA

O levantamento desses dados foi feito de forma direta, por meio de entrevista realizada com a colaboradora que realiza as funções de

compradora com o auxílio de um roteiro semiestruturado. Obteve-se as fontes e meios das informações através de visita a empresa.

Nessa etapa são identificados os condicionantes físico-ambientais. Esta fase tem como prioridade avaliar o trabalho prescrito, fazendo um levantamento de todos os dados de dimensionamento, como iluminação, ventilação, ruído, fluxos, layout, deslocamentos, materiais de revestimento e condições de acessibilidade, levantando hipóteses sobre a influências do espaço na execução das atividades do trabalho. A análise da tarefa busca entender as condições ambientais, técnicas e organizacionais do trabalho. Diante disto foi delimitado o sistema homem-tarefa a colaboradora.

3.2.2.1. CONDIÇÕES TÉCNICAS AMBIENTAIS

- Espaço físico: uma sala coletiva para 22 funcionários, com uma janela, com 5 mesas individuais e 3 mesas coletivas para acomodar 5 pessoas, móveis para informática para um posto de trabalho;
- Luminosidade: 18 lâmpadas tipo fluorescente distribuídas por todo o espaço comum do escritório, ambiente bem iluminado;
- Temperatura: condicionador de ar, com temperatura de 25 °C;
- Ruído: devido a ser um ambiente coletivo, nele está presente vários tipos de ruídos, como portas abrindo e fechando, conversas aleatórias, ruídos provenientes da impressora, telefone, teclado do computador, e não possui uma boa acústica, ou seja, produz eco.

De equipamentos e acessórios:

- Mesa largura de 74,6cm, recuo para as pernas de 54,6cm, e altura de 74,6cm;
- Cadeira, altura da cadeira 98cm, largura do assento 49cm, altura do apoio para as costas 48cm, largura do apoio para as costas 38cm, descanso para os braços altura de 25cm;
- Um computador, teclado, mouse, monitor LCD posicionado na frente à altura horizontal do campo de visão;
- Impressora e scanner localizada em uma mesa a uma altura de 74,6cm;
- Aparelho telefônico linha direta, posicionado ao alcance da mão direita da colaboradora e aparelho celular disposto na mesa.
- Calculadora e materiais de expediente como caderno de anotações, etc.



3.2.2.2. CONDIÇÕES ORGANIZACIONAIS E SOCIAIS

As condições organizacionais do trabalho ocorrem de forma direta, através de uma jornada de trabalho pré-determinada e em turnos e horários fixos, sendo o horário de trabalho da colaboradora o período das 07:30 às 11:18 e das 13:00 às 18:00 horas, a empresa dá liberdade a mesma de fazer sua própria pausa de descanso de acordo com suas necessidades. Quanto aos dados antropométricos da colaboradora, de forma genérica, a mesma se enquadra nos padrões medianos de medidas antropométricas.

3.2.2.3. PROCEDIMENTOS TAREFA PRESCRITA

A tarefa realizada pela colaboradora, pode ser descrita em:

- Digitar documentos no teclado do computador;
- Atender telefones;
- Enviar arquivos para impressora, ou scanner;
- Fazer um percurso de 6,27m da sua posição de trabalho até a impressora ou scanner, e depois o mesmo percurso de volta.

3.2.3. ANÁLISE DA ATIVIDADE

Foi feita uma análise efetiva da realização do trabalho, com foco no desempenho do espaço construído como facilitador das atividades,

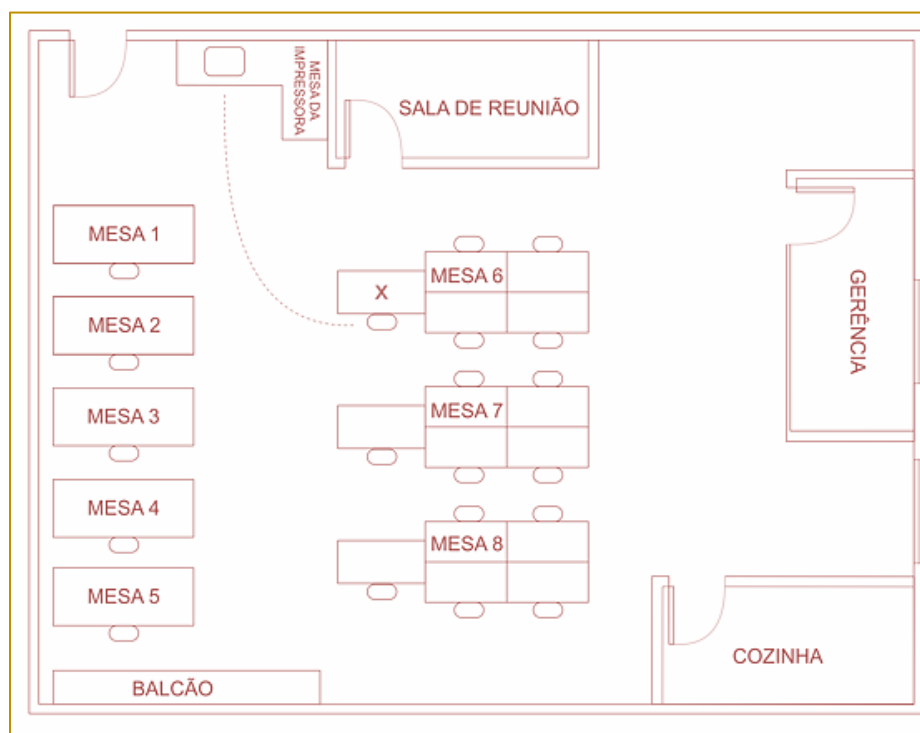
identificando interferências espaciais na produtividade do colaborador. Essa etapa consistiu na observação da execução das tarefas e atividades.

Ao chegar em seu posto de trabalho a colaboradora limpa sua mesa (somente nos dias de segunda-feira) verifica suas tarefas em seu caderno de anotações, liga seu computador e começa a trabalhar.

Para execução das atividades a colaboradora fica sentada em posição ereta torcida para direita, em relação à mesa, de forma que a mesma tenha acesso ao computador e ao telefone sem esforço. Pelo fato de sua atividade principal ser o manuseio do computador, o movimento que mais realiza é o de mexer com o mouse utilizando a mão direita.

Uma das atividades do trabalho consiste em fazer transferência de dados de pedidos do papel para o sistema, que faz com que a mesma leia o papel sobre sua mesa e digite suas informações ao mesmo tempo. Se necessário, a colaboradora levanta de seu posto de trabalho e percorre aproximadamente 6,27m para ir até a impressora, o que acontece com a frequência de no máximo cinco vezes durante o expediente, segundo a colaboradora. Além de buscar materiais impressos na impressora, a mesma também manuseia a impressora caso necessite digitalizar ou tirar cópia de documentos. Conforme a figura a seguir:

Figura 1 – Layout do escritório



Fonte: Autoras, 2018.

Quando o telefone toca, a colaboradora interrompe qualquer outra atividade que esteja fazendo e o atende, a duração desta atividade varia muito pois depende da situação em que a colaboradora irá lidar. Em alguns casos, os telefonemas podem ser para aviso de chegada de mercadoria cuja somente a colaboradora pode receber haja vista sua função, ela então se desloca até o galpão ou a recepção para recebimento.

Vale ressaltar que todas as atividades realizadas pela colaboradora ocorrem de forma alternada. Pois não é possível prever o horário que o telefone irá tocar ou quando haverá entrega de mercadorias.

3.2.4. FORMULAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Com o embasamento teórico no campo de conhecimento da ergonomia e observação do ambiente de trabalho, pôde-se formular um diagnóstico da situação estudada.

Observou-se que, em fator ruído, o ambiente onde se realiza a tarefa analisada é uma sala que apresenta conversas aleatórias, telefones tocando com frequência, portas abrindo, som de impressão e digitalização e ainda produz eco. Quanto à iluminação, a mesma se mostra bem distribuída em toda a sala, sendo acessível a todas as mesas. A luz do ambiente é em maioria artificial. A temperatura é

confortável conforme os padrões estabelecidos pela Resolução nº 9 da ANVISA, entre 23°C e 26°C.

Após análise, obteve-se que as medidas das cadeiras e mesas são adequadas as medidas da colaboradora, porém ela se posiciona de forma que fica com a postura incorreta, inclina seu corpo para o lado direito e para frente, sobrecarregando seus ombros e pescoço. Apesar dela não sentir dores nessas regiões, poderá sentir posteriormente, assim como ela já sente nas pernas e coluna esporadicamente.

As condições organizacionais da empresa permitem que a colaboradora pause sua tarefa para descanso assim que sentir necessidade, porém sem se deixar negligenciar. Ela afirma que pausa por no máximo cinco minutos durante a jornada vespertina para fazer um lanche e que raramente pausa durante a manhã para beber água, visto que já leva um copo com água para sua mesa.

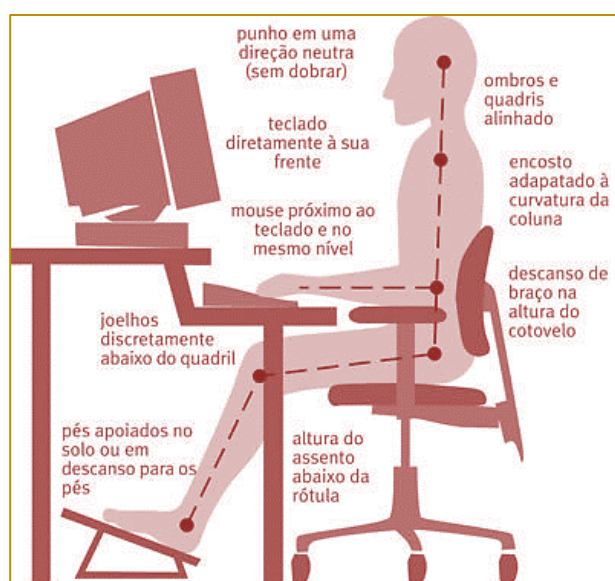
3.2.5. RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

Diante do diagnóstico, recomenda-se que haja uma diminuição do ruído no ambiente, colocando algum sistema para que as portas fechem sem bater e não fiquem rangendo ou abrindo sozinhas. E sejam tomadas medidas de absorção sonora para reduzir o eco no

ambiente. Para Amplitude (2017) pode-se diminuir a reverberação, colocando elementos que absorvam o ruído, como: tecidos grossos, móveis e objetos de madeira, e material isolante no forro. O forro é um bom local para agir tentando reduzir o eco, devido a facilidade para disfarçar essa adaptação. Tomando essas medidas é possível melhorar o tempo de reverberação do som e diminuir a passagem de som para o ambiente externo, ajudando no isolamento acústico.

Recomenda-se também uma reorganização dos móveis, pois o espaço do ambiente de trabalho da colaboradora possui muito espaço vago, fazendo com que ela caminhe muito quando necessita ir até a impressora. Isso facilitaria a locomoção da colaboradora, evitando fadiga. Bem como recomendações de postura durante a realização do trabalho no computador, conforme a Figura 2, de modo a evitar dores e doenças ocupacionais.

Figura 2 – Postura correta para evitar dor



Fonte: CIPA - EERP/USP, 2017.

A ginástica laboral para descanso dos punhos também é uma forma ergonômica para amenizar possíveis danos à colaboradora.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo realizado no departamento de compras em um escritório localizado no município de Redenção-PA foi possível perceber que problemas ergonômicos, por não serem priorizados ou até mesmo desconhecidos, tornam-se realidade nos postos de trabalhos. Tal descuido possibilita consequências que algumas vezes podem ser irreversíveis, desde à saúde e segurança dos envolvidos até o resultado esperado no produto/serviço produzido.

A partir do método da Análise Ergonômica do Trabalho que se utilizou para a realização do

estudo, permitiu uma maior compreensão referente ao grau de importância da adequação do ambiente de trabalho para que a colaboradora possa desenvolver suas atividades sem que haja problemas futuramente, deixando o mesmo mais confortável para a execução de suas obrigações. A realização da aplicação do questionário para obter dados para a análise mostrou-se adequada para a observação geral do posto de trabalho analisado.

De todo modo, o estudo possibilitou a identificação de algumas variáveis do posto de trabalho analisado que necessitam ser revistas e melhoradas para proporcionar a colaboradora um ambiente mais adequado à realização de sua função diária e conseqüentemente, aumentar a sua produtividade e qualidade do trabalho que realiza dentro da empresa.

REFERÊNCIAS

- [1] Abergó. O que é Ergonomia. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia> Acesso em: 22 abr. 2013.
- [2] Abraf. Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012. ABRAF. Brasília: 2013.
- [3] Abrahão, J. *et al.* Introdução à Ergonomia: da Prática à Teoria. São Paulo: Blucher, 2009.
- [4] Abrahão, J; Pinho, D. Teoria e prática ergonômica: seus limites e possibilidades. Escola, Saúde e Trabalho: estudos psicológicos. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.
- [5] Amplitude, Soluções Acústicas. Dicas para reduzir o eco em ambientes grandes. Disponível em: <<http://www.amplitudeacustica.com.br/blog/reduzir-o-eco-em-ambientes/>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- [6] Anvisa. Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003. D.O.U de 20 de janeiro 2003.
- [7] Bouyer, G. C. A ciência ergonômica entre a epistemologização e a cientificidade. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27.2007, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu: PUC-PR, 2007.
- [8] Cipa. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. EERP/USP. Disponível em: <<http://www2.eerp.usp.br/cipa/alongue.htm>>. Acesso em: 17 mai. 2018.
- [9] Daniellou, F. Introdução - questões epistemológicas acerca da ergonomia. In: DANIELLOU, F. (Coord.). A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. p. 1-18. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
- [10] Geremias, R. Ergonomia. Joaçaba: Unoesc virtual, 2011.
- [11] Gil, A. C. Como Elaborar Projeto de Pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- [12] Iida I. Ergonomia Projeto e Produção. 2a edição revisada e ampliada. Editora EDGARD BLÜCHER, 2005.
- [13] Humberto, J. Gado criado com floresta "salva" solo e gera renda extra. Revista Campo Grande News – Rural. 26/05/2010. Disponível em: <<https://www.campograndenews.com.br/rural/gado-criado-com-floresta-salva-solo-e-gera-renda-extra>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- [14] Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- [15] Lima, J. Metodologia de Análise Ergonômica. João Pessoa: UFPB, 2003. Monografia (Especialização) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2003.
- [16] Revista Campo & Negócios Floresta. Plantação de teca vira aposta de bons negócios. Publicado em 16 de dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/plantacao-de-teca-vira-aposta-de-bons-negocios/>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- [17] Santos, N.; Fialho, F.A.P. Manual de análise ergonômica do trabalho. Curitiba: Genesis, 1995.

Capítulo 3

A LABUTA PARA DAR COR A COZINHA: ANÁLISE ERGONÔMICA DA ATIVIDADE DE PINTURA ELETROSTÁTICA DE PANEAS DE ALUMINIO

Antônia Jayane Silva de Lavor

Hugo Vinícios Pereira dos Santos

José Gonçalves de Araújo Filho

Resumo: O presente estudo teve como objetivo fazer a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na atividade de pintura eletrostática de painéis de alumínio em uma fábrica localizada no município de Juazeiro do Norte - CE. A pesquisa de caráter descritivo e qualitativo foi desenvolvida a partir de visitas técnicas ao posto de trabalho, permitindo compreender as situações que incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga individual de materiais; mobiliário dos postos de trabalho; equipamentos dos postos de trabalho; condições ambientais de trabalho e à organização do trabalho. Os resultados evidenciam que as condições climáticas e a permanência do trabalhador em pé durante todo o processo não favorecem a uma boa realização do trabalho. Com isso, foram apresentadas algumas intervenções a fim de melhorar a vida do trabalhador no seu setor.

Palavras-Chave: Ergonomia, Painéis de alumínio, Pintura Eletrostática



1. INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira do alumínio (ABAL), a utilização do alumínio para fabricação de utensílios domésticos se dá devido a sua enorme versatilidade, leveza, altas condutibilidade térmica e elétrica, ótimo aspecto estético e principalmente grande resistência mecânica e à corrosão. (ABAL, 2018). Conforme estimativa do Sindicato das Industrias Metalúrgicas Mecânicas e de Materiais Elétricos no Estado do Ceará (SIMEC), no Cariri cearense, região onde este trabalho foi desenvolvido, este setor é o segundo maior em geração de emprego e renda e conta com cerca de 200 empresas formais e informais, que geram 4 mil empregos diretos e mais de 10 mil indiretos, com faturamento anual de R\$ 300 milhões. (SIMEC, 2017).

Entretanto esse setor industrial é um dos mais precários, afetando exclusivamente os trabalhadores que atuam nas fábricas, que não tem um ambiente de trabalho adequado para a realização do seu serviço. Com isso acabam colocando sua saúde e vida em risco, pois muitas vezes operam nas alturas, com máquinas e ferramentas perigosos, expostos à altas temperaturas e toneladas desse metal.

Os processos de tratamento de superfície do alumínio mais empregados são conversão química, pintura eletrostática e anodização. Diversos tipos de pintura, baseadas em acrílicos, vinilas e outros plásticos, são adições vantajosas à ampla gama de acabamentos para o alumínio. O fato é que as painéis coloridas têm invadido o mundo dos utensílios de cozinha.

Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, realizado em uma fábrica de utensílios domésticos situada no município de Juazeiro do Norte-CE, onde foi elaborada a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no posto de pintura eletrostática de painéis de alumínio.

2.REFERENCIAL TEÓRICO

Os revestimentos de superfície por pintura vêm sendo utilizados há milhares de anos, com um aumento gradual de seu consumo. Apenas a partir do final do século 19 iniciou-se efetivamente uma indústria de pintura, surgida através da necessidade de proteção de máquinas e equipamentos que foram se desenvolvendo com o início da revolução industrial. Já as tintas em pó surgiram nos Estados Unidos no final da década de 1950. Eram produtos relativamente simples,

constituídos por misturas seca de resina epóxi sólida, pigmentos (cargas) e endurecedores. O desenvolvimento da pistola eletrostática de efeito corona se deu no início da década de 1960 e foi uma das razões do grande e rápido desenvolvimento das tintas em pó. (WEG, 2018).

Segundo Burgess (1995), durante os últimos dez anos, a aplicação de revestimento em pó tem crescido significativamente. O sistema é simples. Uma camada de pó incorporando todos os componentes da tinta é colocada sobre a peça de trabalho. Esta é, então, processada através de um forno que derrete o pó, convertendo-o em uma camada de tinta contínua. Os sistemas de pó mais comuns usam epoxi, epoxi-poliéster, poliuretano e vários esmaltes.

A pintura eletrostática além de protetora é também usada para acabamentos de decoração, sendo possível obter uma série de cores e texturas quase ilimitadas. A aplicação de tinta eletrostática a pó é feita automaticamente através de pistolas especiais em cabines projetadas especificamente para esse fim. Quando pulverizadas, as partículas de pó são carregadas por uma unidade geradora de alta voltagem. Esta voltagem leva à criação de um campo elétrico entre o eletrodo da pistola e o substrato ligado à terra. As partículas carregadas negativamente vão-se mover ao longo das linhas do campo elétrico, e assim, o pó fica uniformemente depositado na superfície do substrato.

Conforme Wisner (1987), a Ergonomia pode ser definida como o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia. A Associação Internacional de Ergonomia adotou a seguinte definição:

a ergonomia (ou fatores humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema" (ABERGO, 2018).

Percebe-se que a ergonomia preocupa-se primordialmente com a adaptação do trabalho ao homem, o que significa que ela parte do conhecimento do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às capacidades e limitações humanas. Aqui, quando se fala em trabalho entende-se pelo seu sentido mais

ampla, incluindo, além das máquinas e equipamentos normalmente utilizados na transformação de materiais, também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho, seja este relacionamento pelos aspectos físicos ou organizacionais do trabalho (IIDA, 1990).

A Norma Regulamentadora nº 17 (NR 17) estabelece que por meio da análise ergonômica de um posto de trabalho (AET) pode-se obter um diagnóstico ergonômico inicial do mesmo e, a partir destes dados, propor intervenções ergonômicas que visem adequar o posto de trabalho ao trabalhador.

3. METODOLOGIA

Na etapa inicial, para a fundamentação teórica foi utilizada uma pesquisa bibliográfica centrada em autores que tratam da fabricação de utensílios domésticos de alumínio, do processo de a pintura eletrostática e acerca

das questões voltadas a ergonomia. Em seguida, na etapa da pesquisa de campo, foi feita uma coleta de dados, que se deu a partir de visitas técnicas e com permissão para registros fotográficos, filmagens, entrevistas e medição de parâmetros ambientais por meio de instrumentação apropriada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa de caráter familiar foi fundada em 1993 na cidade de Juazeiro do Norte-Ce, atuando na produção em 4 (quatro) linhas de utensílios domésticos. Conta atualmente com 53 trabalhadores, sendo 37 homens e 16 mulheres. O processo produtivo caracteriza-se por ser do tipo misto (linha e por processo), é voltado para o tipo de produção em lote e tem grande variedade de produtos. A Figura a seguir mostra a sequência das etapas produtivas dando destaque para a operação escolhida para a análise ergonômica.

Figura 1: Sequência de operações.



Fonte: os autores.

O processo produtivo inicia no Almoarifado onde estão armazenados os discos de alumínio (matéria prima principal das painéis) e os acessórios que são utilizados na montagem do produto final (cabos e pegadores). Os discos saem do Almoarifado de acordo com a necessidade da produção, ou seja, quais as dimensões (diâmetro e espessura) do disco que vão ser precisas para a produção de determinada painél. Assim que os discos saem do Almoarifado eles são encaminhados para o processo de Estampagem. Essa operação consiste em o operador da Máquina de Prensa inserir e encaixar um disco de alumínio nas dimensões desejadas, de acordo com o tamanho da painél que se pretende fabricar, e acionar a

máquina digitalmente, dessa maneira, a matéria prima ganha a forma da painél desejada.

Em seguida, as painéis seguem para a etapa de desengraxamento onde é retirado a sujeira e os lubrificantes, que foram adicionados na etapa anterior. Essa limpeza é feita através do mergulho das painéis em solução com ácido fosfórico a 85%. Depois de serem limpas, as painéis são encaminhadas para o setor de Lixamento, onde serão lixadas por dentro.

Logo após serem lixadas, as painéis seguem para o setor de Polimento, no qual é responsável por dar brilho à parte externa da peça. A seguir as painéis passam por um processo de pintura eletrostática e ganham

cores, e para que haja a fixação total da tinta, as peças sofrem a cura em um forno com

temperatura de 1200°C.

Figura 2: Pintura Eletrostática.



Fonte: os autores.

Após serem pintadas, as painéis são encaminhadas para o setor de montagem, onde irão ser rebitadas, com o propósito de prepará-las para receberem cabos, alças e baquelites que são parafusados posteriormente as mesmas. E após serem rebitadas e montadas, as painéis são embaladas, nesse mesmo setor e enviadas para o setor de expedição, encerrando, dessa forma, o processo produtivo.

4.1 MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

O operário não realiza o transporte, nem levantamento dos materiais de um setor para outro. Um operário, de outro setor, é que fica responsável de levar as painéis que vão ser pintadas para o local da pintura, de forma manual, com o auxílio de um carrinho de pallet.

Figura 3: Armazenagem das painéis antes de serem pintadas.



Fonte: os autores.

Esses pallets de armazenagem estão espalhados entre as cabines de pintura, facilitando, assim, que os operários peguem as painéis e realizem seu trabalho sem muito deslocamento e perda de tempo. Após serem pintadas nas cabines, essas painéis são colocadas no forno, que fica localizado no meio do setor, onde passam em média 7 minutos. E após saírem do forno, essas painéis são armazenadas no final do galpão, também em pallets, para depois serem

transportadas pra o setor seguinte.

4.2 MOBILIÁRIO E FERRAMENTAS

Para realização da atividade nesse setor são usadas cabines, onde a tinta em pó é aplicada às painéis pelos operários, e o forno. Essas cabines, 10 no total, estão dispostas em volta do forno em forma de “U”. São utilizadas pistolas de pintura, que estão fixas em cada cabine, e EPIs: máscaras, fones, luvas e óculos industriais.

Figura 4: Cabine de pintura e pistola.



Fonte: os autores.

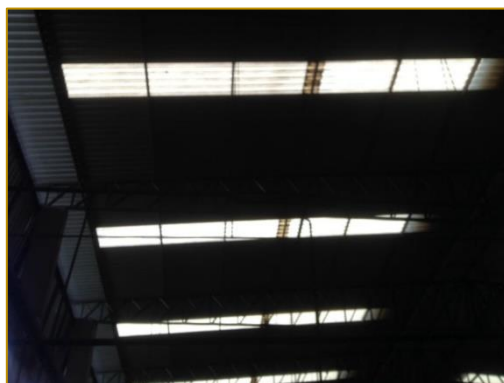
O esforço físico intenso encontrado na atividade se acentua devido os operários trabalharem em pé durante todo o expediente, e é inegável que qualquer trabalho realizado em pé, por muito tempo, trará problemas de saúde, devido às exigências posturais.

4.3 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Os operários que trabalham no setor de pintura eletrostática contam com uma área de 300 m², coberta por um telhado de alumínio, intercalado por telhas translúcidas, que

servem para gerar uma a iluminação ao local, já que, esse setor não possui lâmpadas. Além das telhas translúcidas, o galpão conta também com janela na parte superior. A iluminação avaliada no ambiente apontou uma iluminância com valor de 746 lux, e está dentro do que estabelece as recomendações de iluminação para pinturas (imersão, pulverização, remoção de camadas antigas, lixamento, pintura e acabamento) na NBR-5413.

Figura 5: Cobertura com telhas translúcidas.



Fonte: os autores.

O nível de ruído medido no setor foi de 89.4 dB(A), proveniente dos outros setores de produção, devido ao uso das máquinas. O ruído se propaga e chega a esse setor ainda muito elevado e ultrapassa o aceitável para efeitos de conforto, porém, foi observado que os operários utilizam protetores auriculares.

O ambiente possui operando em seu interior estufas utilizadas para acumular e manter o calor em seu interior e promover a cura da pintura eletrostática a pó depositada é obtida pelo processo de polimerização, formando um filme rígido. Devido ao forno a temperatura medida foi de 36°C

Figura 6: Forno de Cura.



Fonte: os autores.

Ainda em relação à temperatura do ambiente, foi observado que o setor não conta com nenhum tipo de ventilação, nem elétrica, nem natural, e apesar da existência de janelas na parte superior do galpão, a velocidade do ar encontrada foi de 0 m/s, demonstrando que não há circulação de ar.


4.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A empresa em estudo tem uma jornada de trabalho de 8 horas diárias de segunda-feira à sexta-feira e de mais 4 horas aos sábados, totalizando, assim, 44 horas semanais. O operador trabalha de 7h às 17h com intervalo de 2h de almoço, durante a semana, e nos sábados, trabalha de 7h às 11h. Para o posto

de trabalho escolhido (pintura eletrostática), a empresa dá preferência à contratação de homens, alegando que esse tipo de serviço requer movimentação de peças. E que, como em todo setor, o trabalhador, antes de iniciar seu trabalho na empresa, recebe um treinamento de um coordenador especializado. Os operadores tem a liberdade de ausentar-se do seu posto de trabalho (beber água e ir ao banheiro), “quantas vezes quiser, contanto, que obedeça a regra de um por vez”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui apresentado restringiu-se à análise de uma única operação do processo de pintura, onde foram propostas as seguintes intervenções ergonômicas e alguns



mecanismos de regulação. Para a questão da temperatura, que apresentou altos níveis, é proposto a implementação de um sistema de resfriamento evaporativo. Esse sistema é o mais apropriado para a situação, uma vez que a empresa está localizada numa região que apresenta baixa umidade. Além disso, o setor em estudo contém janelas, que é essencial para o funcionamento desse sistema, pois é através delas que o ar quente do setor irá escapar do equipamento de resfriamento evaporativo e assim empurrar o ar refrigerado.

Em relação ao fato do trabalho, no setor, ser feito todo em pé, é proposto que a empresa disponibilize uma cadeira para o operário no

seu posto de trabalho, como obriga o item 17.3.5 da NR-17. Além disso, algumas recomendações podem ser feitas aos operários com o objetivo de propor um maior conforto, evitando dores, como:

- Utilizarem os sapatos não tão apertados, a fim de evitar uma má circulação;
- Procurar alternar a posição de apoio entre uma perna e outra;
- Sempre que possível, dar pequenas caminhadas para estimular a circulação sanguínea;
- Manter-se em postura ereta, evitando ficar inclinado para frente e para os lados por muito tempo.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17 - Ergonomia. Brasília: MTE, 1990.
- [2] Burgess, W. A. Identificação de possíveis riscos à saúde do trabalhador nos diversos processos industriais. Belo Horizonte: Ergo, 1995.
- [3] Grandjean, E. Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- [4] Lida, I. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgar Blücher, 1990.

- [5] Weg. Pinturas Industriais com Tintas a Pó. Disponível em <http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-apostila-curso-dt-13-pintura-industrial-com-tintas-em-potreinamento-portugues-br.pdf>. Acesso em 09 de abril de 2018.

- [6] Wisner, A. Por dentro do trabalho: ergonomia, método e técnica. São Paulo: Ftd/Oboré, 1987.

Capítulo 4

REESTRUTURAÇÃO DO LAYOUT DA LINHA DE MONTAGEM COM O USO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL: APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL

Jéssica Viana de Freitas

Felipe Ungarato Ferreira

Jose Ulian Cardoso Almeida

Paulo César Lima Silva

Ramon Araujo dos Santos

Resumo: O setor têxtil, é de grande importância para a economia brasileira, tem um forte papel no desenvolvimento do país, pois eleva a capacidade produtiva das pessoas e cria oportunidades crescentes de emprego. Devido a isto, a produção deve ser projetada de forma eficiente e proporcionar maior rentabilidade ao setor. Logo, este trabalho tem como objetivo analisar problemas rotineiros em uma empresa do setor têxtil, propondo soluções à empresa na busca pelo aperfeiçoamento do layout existente, avaliando e sugerindo disposições adequadas para o ambiente fabril. Para isso, foi utilizada a simulação computacional como ferramentas de apoio a tomada de decisões, no qual foram analisados dois cenários utilizando o software Flexsim para escolha do layout que proporcione melhores resultados. As simulações apontaram que os dois cenários propostos geraram melhorias ao sistema de produção. O primeiro, com adição de um fiapo na linha de produção teve um aumento de 32,61% na produção diária. Já o segundo cenário, com a adições do fiapo e de uma máquina de travete, proporcionou um aumento de 103,21% da produção. Logo, estes resultados demonstram a importância da utilização da simulação para melhorias de layouts fabris, impactando em um aumento da produtividade e rentabilidade para as organizações.

Palavras-Chave: Arranjo Físico; Simulação; Indústria Têxtil; Otimização.

1. INTRODUÇÃO

O setor têxtil, incluindo o de confecções e vestuário, é de grande importância para a economia brasileira por ser um forte gerador de empregos, devido às exportações crescentes e ao grande volume de produção. Segundos dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2018), ocorreu um aumento na produção de vestuário de 1% no ano de 2017 e aumento de 14,5% do faturamento do setor.

Sachs (2005) mostra que investir no setor de confecções é hoje uma forma, através da qual, as nações imersas em uma situação de miséria absoluta podem conseguir “pisar” no primeiro degrau na escada do desenvolvimento. No entanto, a produção deve ser projetada de forma eficiente para reduzir desperdícios.

Ter um layout bem definido e organizado faz com que o processo de produção ocorra corretamente. O desenvolvimento de bons layouts possibilita que os materiais, o pessoal e as informações fluam de uma forma eficiente e segura (TREIN; AMARAL, 2001). Assim, um layout correto é fundamental para a efetividade e eficiência operacional de uma empresa. No entanto, realizar as alterações de layout pode ser dispendioso e ineficaz se não forem realizadas corretamente. Atualmente as empresas estão utilizando a simulação para tomar decisões mais acertadas.

Simulação, de acordo com Ingalls (2008), é o processo de design do modelo de um sistema real e de condução de experimentos com este modelo com o propósito de entender o comportamento do sistema ou de avaliar várias estratégias (dentro dos limites impostos por um critério ou por um conjunto de critérios) para a operação do sistema.

Logo, com essa nova realidade, a utilização de ferramentas de apoio a tomada de decisões e análise de um cenário adequado de produção torna-se uma vantagem para se propor um layout mais adequado. Com o auxílio de softwares como o Flexsim, tem-se uma possibilidade para melhorar os fluxos dentro das organizações. O uso da simulação poderá ajudar nos possíveis cenários simulados, através da modelagem e uma simulação de todo o processo.

Devido a isto, este trabalho tem como objetivo analisar problemas rotineiros em uma empresa do setor têxtil na cidade de Vitória da Conquista, Bahia, elaborando possíveis soluções, que, após aprimoramentos e aplicação, possam trazer resultados positivos

à empresa na busca para aperfeiçoar o layout existente, avaliando e sugerindo disposições mais adequadas para o ambiente fabril.

2. ARRANJO FÍSICO

Para concretização da gestão em organizações, o termo “arranjo físico” possui diversas definições, parecidas e complementares. Uma delas define que o arranjo físico (ou layout) é a responsabilidade com a localização física dos recursos de transformação, ou seja, a decisão de onde posicionar todas as máquinas, instalações, equipamentos, e pessoal da produção (SLACK et al., 2002).

O arranjo físico é o planejamento da localização de todas as utilidades, máquinas, áreas de atendimento ao cliente, estações de trabalho, áreas de armazenamento de materiais, banheiros, corredores, bebedouros, refeitórios, divisórias internas, salas de computador, escritórios e, ainda, a definição dos padrões de fluxo de pessoas e de materiais que circulam no ambiente (GAITHER; FRAZIER, 2001).


O projeto do layout é uma etapa importante do planejamento do sistema produtivo. Segundo Muther (1978), o tempo gasto no planejamento do layout antes de sua implantação evita grandes perdas e possibilita uma integração das modificações segundo um programa estabelecido e coerente, que permite a criação de uma sequência lógica para as modificações, além de facilitá-las.

3. SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Segundo Harrell et al. (2000) e Law e Kelton (2000), simulação é a imitação de um sistema real modelado em computador para melhoria e avaliação de desempenho. Ou seja, simulação é tentar trazer um pouco da realidade para um ambiente controlado onde pode ser estudado o comportamento, sob diversas condições sem grandes custos envolvidos e riscos físicos.

Devido à capacidade computacional de simular o funcionamento de um sistema complicado em uma proporção pequena de tempo, a ferramenta possibilita a geração de ambientes alternativos com eficiência, e após uma avaliação de desempenho das alternativas, fornecerá uma base para melhores decisões (HILLIER; LIEBERMAN, 2006).

As etapas da formulação de um modelo podem ser resumidas em: Modelagem de



dados, Verificação, Validação e Análise de resultados.

A fase de definição do modelo é uma etapa imprescindível para a simulação. Segundo Barton (1970), o conhecimento é a base para a construção de modelos. É necessário ter um conhecimento sobre o método a ser utilizado e sobre o sistema que se quer estudar. O conhecimento que se usa para construir um modelo é obtido pelo modelador através de diversas fontes (experiência, referências bibliográficas etc.).

De acordo com Naylor (1971), a formulação do modelo equivale a especificação de suas variáveis, parâmetros, relações funcionais e componentes. A modelagem de dados pode-se resumir em: coleta de dados, tratamento dos dados, inferência e testes de aderência (CHWIF; MEDINA, 2015).

A fase de verificação, segundo Chwif e Medina (2015), está relacionada com o modelo computacional. Esta deve avaliar se as simplificações e os pressupostos foram corretamente inseridos no modelo computacional (FREITAS FILHO, 2008). Para Bateman et al. (2013), o modelo está pronto para ser verificado quando está funcionando da forma pretendida pelo modelador.

O processo de validação está associado ao modelo conceitual. Deve verificar se o modelo se porta como o real. A validação é o processo de se certificar que o modelo reflete a operação do sistema real de maneira que dê andamento ao problema definido (BATEMAN et al., 2013).

Após a etapa de verificação e validação do modelo é obtido o modelo operacional. Um modelo de simulação trata com números aleatórios. Compreende operar a simulação por um período de tempo determinado com um único conjunto de valores aleatórios (BATEMAN et al., 2013).

4. METODOLOGIA

Dados os objetivos propostos neste trabalho, se buscou, inicialmente, a realização de uma revisão da literatura, que segundo Gil (2002), se trata de um projeto sistemático para identificar, avaliar e interpretar os documentos disponíveis. A literatura pesquisada resume os trabalhos existentes, identificando padrões, temas e questões, e auxilia a identificar determinados conteúdos, podendo contribuir para o desenvolvimento da teoria.

Em seguida foi realizado um estudo de caso para coleta de dados de um sistema, visto

que, segundo Yin (2014), esse é o método mais adequado quando o controle que o pesquisador tem sobre os eventos é reduzido.

4.1. MAPEAMENTO DO PROCESSO

Foram realizadas visitas e observações na linha de produção, como instrumento de coleta de informações a fim de criar um fluxograma dos processos existentes. As fronteiras do sistema para este estudo serão a partir da chegada das peças cortadas, até a operação de embalagem, compreendendo o setor de costura. Logo após foram realizadas visitas in loco no período compreendido entre março a maio de 2018, com o intuito de compreender o funcionamento real do processo da produção das peças. Foi realizado um mapeamento do processo utilizando um fluxograma com o auxílio o software Bizaggi

4.2 COLETA E TRATAMENTO DE DADOS PARA MODELAGEM

Para fins deste trabalho, foi aplicado o tamanho da amostra sugerido por Chwif e Medina (2015), que propõe que o tamanho de uma amostra deve estar entre 100 e 200 observações.

Foram realizadas 100 cronometrias de cada um dos nove processos observados. Em seguida, realizou-se a análise do boxplot gerado pelo software MINITAB. Posteriormente aplicou-se o método Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade das amostras para $\alpha = 0,05$.

4.3 MODELAGEM E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Após o tratamento dos dados e identificação dos parâmetros de entradas, os valores foram utilizados para criar o modelo no software FlexSim com base no arranjo físico e fluxo de produção. Em seguida, foi realizada a validação do modelo pelo método Turing test, sugerido por Harreal et al. (2000). Com o modelo simulado validado foi dado continuidade aos experimentos e aplicou-se os cenários sugeridos para teste.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 APRESENTAÇÃO DO PROCESSO

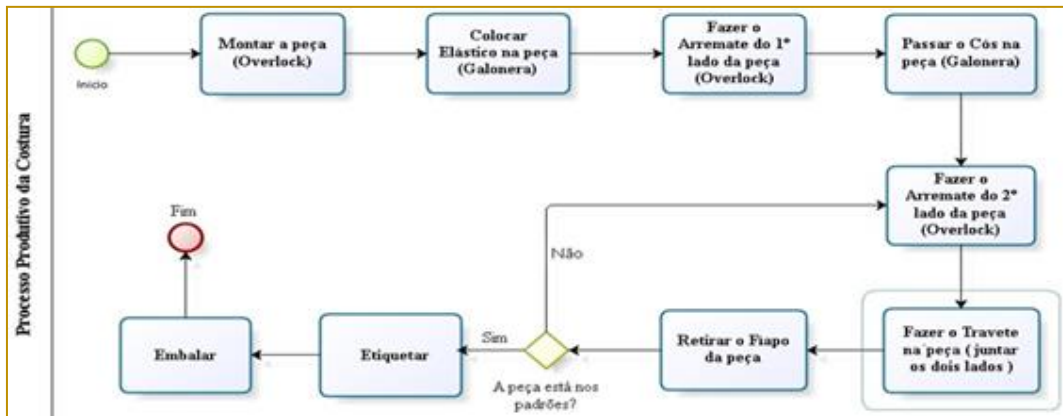
O foco deste estudo é o setor de costura, no qual a fábrica possui 14 máquinas disponíveis para produção tem-se: 2 máquinas para o

processo de montagem (overlock), 4 para colocar elástico (overlok), 2 para passar o cós (galonera), 5 para fazer o arremate (overlok), 1 para fazer o travete, 1 pessoa para retirar o fiapo, 1 pessoa para etiquetar e 1 para embalar.

5.2 FLUXOGRAMA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS

A etapa de produção analisada nesta pesquisa pode ser entendida pela análise do fluxograma do processo produtivo apresentado Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processo produtivo.



Fonte: Autoria própria (2018)

Após a entrada e armazenamento das matérias primas, começa a etapa do corte do material. Logo após o corte as peças sobem para o processo de costura, onde acontece os processos que serão analisados nesta pesquisa.

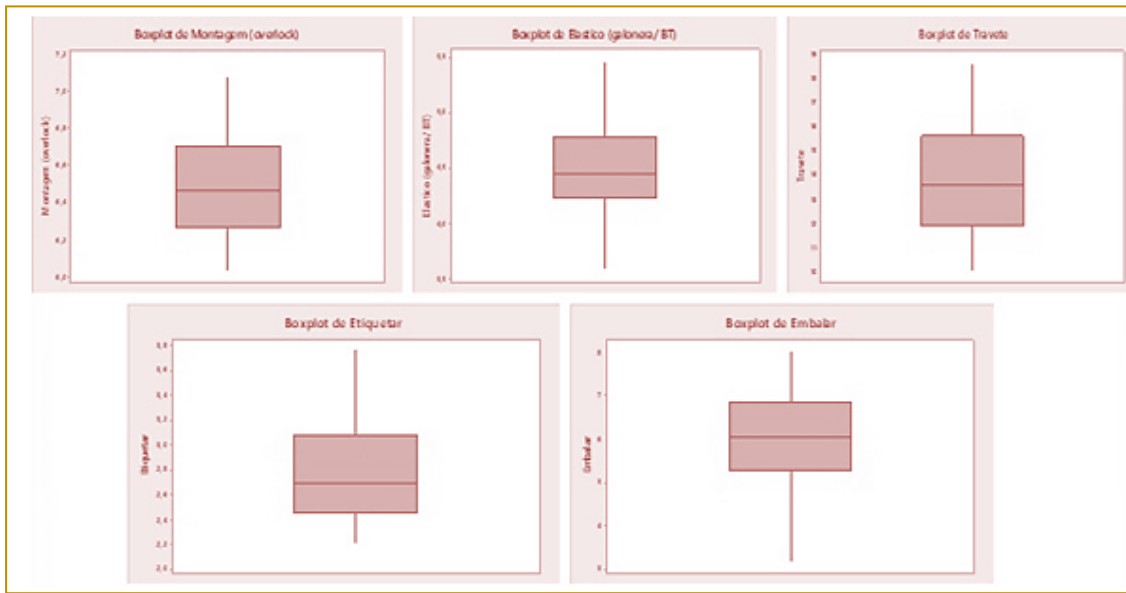
A costura consiste na montagem da peça de vestuário pela junção dos vários componentes. Durante esta etapa do processo produtivo, para efetuar cada tipo de costura, utiliza-se a máquina adequada e corretamente calibrada e

com os acessórios próprios.

5.2 TRATAMENTO DOS DADOS

Mediante a plotagem do gráfico de Boxplot para os processos de montar, colocar elástico, fazer o travete, etiquetar e embalar percebe-se que não existem outliers. Ou seja, não há valores discrepantes para amostras coletadas (Figura 2).

Figura 2 – Boxplot para os processos montar, colocar elástico, fazer o travete, etiquetar e embalar.



Fonte: Autoria Própria (2018)

Os valores das amostras coletadas para o processo de montar a peça obtiveram valores com limite inferior igual 6,27 minutos e limite

superior igual 6,7075 minutos, com amostras não discrepantes, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo estatístico dos tempos (min) para os processos sem Outlier

	Processo 01 - Montar	Processo 02 - Elástico	Processo 05 - Travete	Processo 07 - Etiquetar	Processo 08 - Embalar
Q ₁	6,27	4,23	11,93	2,45	5,2725
Mediana	6,47	4,45	13,63	2,695	6,025
Q ₃	6,7075	4,78	15,6275	3,08	6,855
Amplitude	0,4375	0,55	3,6975	0,63	1,5825

Fonte: Autoria Própria (2018)

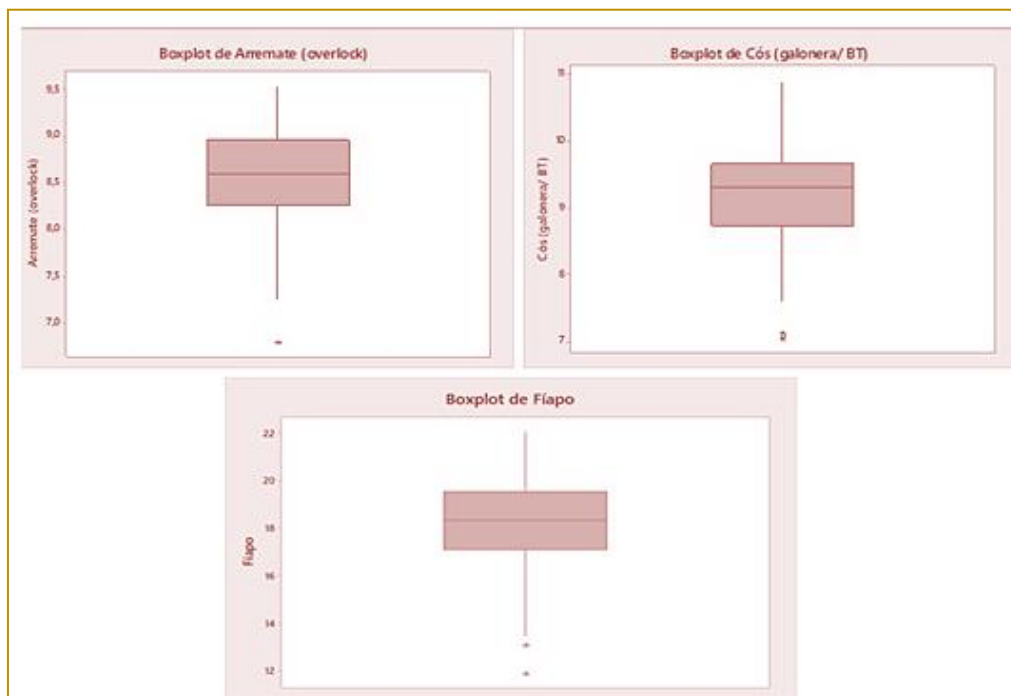
O processo de fazer o travete apresenta um gráfico Boxplot com valores não discrepantes, dentro do limite inferior de 11,93 minutos e o limite superior 15,6275 minutos.

minutos para o segundo, e valores para limite superior de 3,08 minutos para etiquetagem e 6,855 minutos para embalagem.

Os processos de etiquetar e embalar apresentam um gráfico Boxplot sem discrepância de dados com limites inferiores iguais 2,45 minutos para o primeiro e 5,2725

Comportamentos diferentes do Gráfico Boxplot para os processos de arrematar a peça, passar o cós e retirar o fiapo, podem ser analisados na Figura 3, no qual ocorreram Outliers.

Figura 3 – Gráfico Boxplot para os processos arrematar, passar o cós e retirar o fiapo.



Fonte: Autoria Própria (2018).

A Tabela 2 do processo de arrematar a peça apresenta um gráfico Boxplot com limite inferior igual a 8,26 e limite superior igual a 8,9575. Dessa forma, valores abaixo que 8,26

minutos e maiores que 8,9575 minutos foram eliminados da amostra. Neste caso, o valor eliminado foi 6,80 minutos.

Tabela 2- Resumo estatístico dos tempos (min) para os processos com Outlier

	Processo 03 - Arremate	Processo 04 - Cós	Processo 06 - Fiapo
Q ₁	8,26	8,74	17,09
Mediana	8,595	9,315	18,32
Q ₃	8,9575	9,6675	19,525
Amplitude	0,6975	0,9275	2,435
Outliers	6,80	7,13 e 7,05	13,06 e 11,89

Fonte: Autoria Própria (2018)

O gráfico do processo de passar o cós, apresenta limite inferior igual a 8,74 e limite superior igual a 9,6675. Eliminaram-se os valores 7,05 minutos e 7,13 minutos.

O processo de retirar o fiapo apresenta um gráfico Boxplot com limite inferior igual a 17,09 e limite superior igual a 19,525. Foram eliminados os valores 11,89 e 13,06 minutos.

Novos gráficos foram plotados após a retirada

dos Outliers, não sendo observado nenhum valor discrepante.

Posteriormente foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar se os dados do modelo seguem uma distribuição normal. Este teste verifica a máxima diferença absoluta entre a função de distribuição prática dos dados, e a função de distribuição acumulada assumida para os dados, no caso a Normal.

Tabela 3 - Teste de Kolmogorov-Smirnov

	Montar	Colocar elástico	Arrematar	Passar o Cós	Travetar	Retirar Fiapo	Etiquetar	Embalar
Distribuição	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Média	6,5004	4,5238	8,576465	9,240102	13,7868	18,19073	2,7745	5,9587
Desvio Padrão	0,297932	0,422641	0,495043	0,606141	2,356727	1,764109	0,355688	1,090273

Fonte: A autoria Própria (2018)

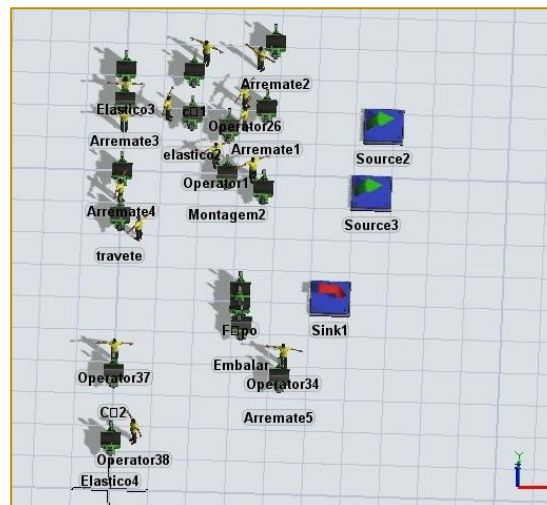
Utilizando o teste Kolmogorov-Smirnov para analisar a normalidade da amostra com $\alpha=0,05$, foi observado na Tabela 3, que em todas as amostras não foram rejeitadas a hipótese, ou seja, todas as amostras possuem distribuição Normal.

5.3 PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DO ARRANJO FÍSICO

Esta seção apresentará uma proposta de

melhoria no layout da empresa, em que o arranjo e as distâncias entre os processos foram modificados e seus resultados analisados. Foi definido um intervalo de tempo de simulação, no qual, os resultados dos indicadores de desempenho foram analisados a partir do intervalo de confiança da amostra adquirido por meio das replicações do modelo, e posteriormente comparados com os resultados obtidos sob as mesmas condições para a simulação do layout atual da empresa, demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Modelagem e Simulação do Layout atual da Empresa.



Fonte: A autoria Própria (2018).

Após identificar os parâmetros de entrada, foi modelado o sistema real (Figura 4). Foram realizadas 10 replicações (Tabela 4) e apresentado o modelo e os dados ao gerente

de produção da empresa para realização da validação pelo Turing test. Não houve distinção nos dados dos modelos real versus simulado, validando assim o modelo.

Tabela 4 – Replicações dos sistemas simulados

Amostras	Estoque Intermediário	Produção/dia		
		Modelo Atual	Cenário 1	Cenário 2
1	658	1774	2335	3595
2	651	1765	2354	3610
3	675	1772	2340	3597
4	672	1773	2349	3593
5	672	1771	2357	3586
6	667	1767	2351	3592
7	671	1772	2338	3610
8	671	1771	2350	3598
9	670	1768	2346	3602
10	671	1767	2353	3586
Média	667,8	1770	2347,3	3596,9
Desvio Padrão	7,4654761	3,01846171	7,36432844	8,5042473

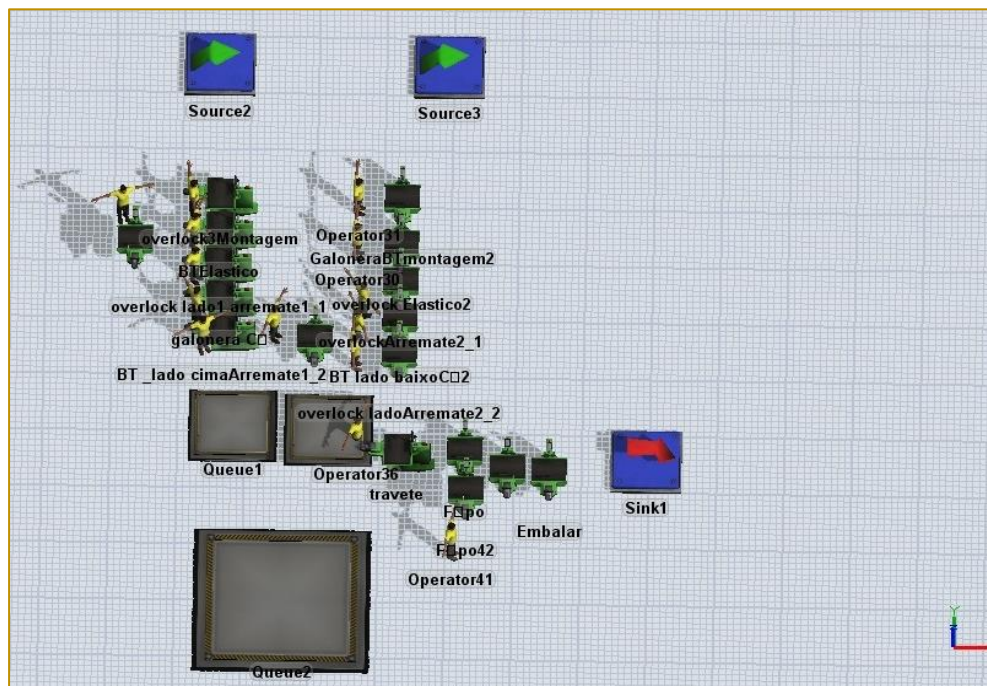
Fonte: Autoria Própria (2018).

Após a validação, foi identificado a necessidade de reestruturação do layout e distribuição das atividades.

Após análise, foi observado que o processo de passar elástico na peça estava ocioso, no entanto o processo de retirar fiapo se “comportou” como um gargalo na linha de produção. Como o processo de retirar o fiapo

da peça não necessita de investimento em equipamentos, apenas realocação de mão de obra, foi sugerido ao cenário 1, transferir o operador que estava ocioso no processo do elástico para ocupar a função no processo de retirar fiapo. A Figura 5 apresenta a modelagem e simulação proposta para otimização do arranjo físico da empresa.

Figura 5 – Cenário 1.



Fonte: Autoria Própria (2018).

Após análise do cenário 1 proposto na Figura 5, foi observado que o arranjo físico reduziu o estoque e aumentou a produção. O layout atual obteve uma média de 1770 peças produzidos, e passou a ser 2347,3 de produção diária com adição do processo de

retirar o fiapo, gerando um aumento 32,61% de produtividade, ou seja, 577,3 peças, conforme a Tabela 4.

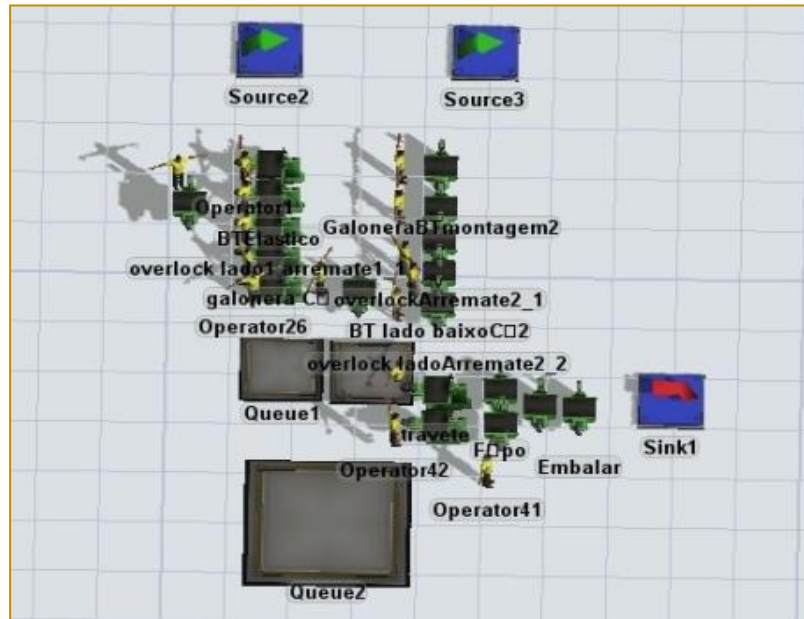
Depois de rodado, foi observado que o processo de fazer o travete na peça, passou a

ser um gargalo, recebendo produtos de duas linhas de produção. Com isto, foi sugerido um novo cenário, conforme a Figura 6.

Analisando o cenário 2 proposto, e sabendo que a empresa possui um equipamento parado por estar quebrado, foi sugerido a manutenção e inclusão deste travete no processo. Com um travete a mais na linha de

produção, e um fiapo adicionado no cenário anterior (de acordo com os dados da Tabela 4), foi obtido um aumento de produção de 1826,9 peças em sua produção diária total. Comparando com os valores da média do cenário atual que foi de 1770 peças por dia, houve um aumento de 103,21% na produção, totalizando 3596,9 peças.

Figura 6 – Cenário 2.



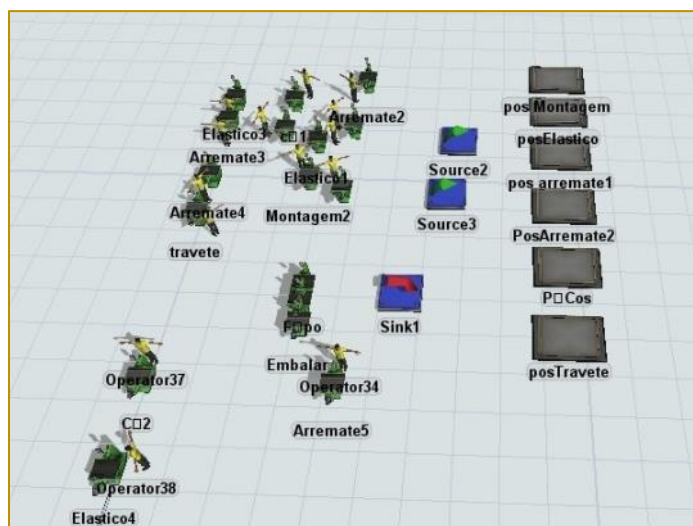
Fonte: Autoria Própria (2018).

Não foi realizada análise de investimento para o equipamento, pois a empresa não disponibilizou os dados necessários.

Com a mudança do layout não houve mais a necessidade de estoque e transporte entre

processos, pois se posicionavam muito próximos fisicamente, passando diretamente o material para a próxima operação. Foi rodado mais um cenário com adição de estoques entre os gargalos, podendo ser observado na Figura 7.

Figura 7 – Modelagem e Simulação da Proposta de Otimização do Layout da Empresa com estoque total intermediário.



Fonte: Autoria Própria (2018).

De acordo com a Figura 7, pode ser analisado a necessidade de criação de um estoque intermediário entre os gargalos, para que, caso ocorra algum imprevisto, este supra a demanda pelo tempo de uma hora. No caso do primeiro cenário proposto, o gargalo era o fiapo (com 524 peças no gargalo), e para o cenário 2, era o travete (com 199 peças no gargalo). A adição deste estoque entre as filas foi utilizada para suprir as necessidades, e não gerar gargalo, evitando a perda de tempo na produção.

Analisando o modelo proposto (de acordo aos dados da Tabela 4) o estoque intermediário do sistema atual gera uma quantidade diária de 667,8 peças. Na aplicação das propostas, o estoque intermediário do cenário 1 reduziu para 524 (21,53%) peças por dia. Este foi mantido para atender as necessidades acima citada. Como o cenário 1 recebe itens de duas linhas de produção para ser processado pelo gargalo, houve a necessidade de manter o estoque de 1 hora para cada das linhas. Na aplicação do cenário 2, a redução foi de 70,21%, caindo para 199 unidades.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A simulação computacional mostrou-se aplicável na criação de novos modelos relacionados aos elementos do sistema estudado e adequados para análise de diferentes cenários operacionais, e ainda proporcionar de maneira eficiente a aquisição de conhecimento sobre o sistema de produção

simulado.

Os resultados obtidos através das entrevistas realizadas, observações e mapeamento do processo, medição do ambiente físico, coleta de dados a partir da cronometria, reprodução e análise do arranjo físico atual da empresa através do software de Simulação Computacional Flexim, apontaram que os dois cenários propostos, o primeiro com adição de um fiapo na linha de produção e o segundo com a adições do fiapo e de uma máquina de travete, geraram resultados satisfatórios ao sistema de produção.

A vantagem do primeiro cenário proposto é que não acarretaria nenhum gasto financeiro em investimento de equipamentos, porém, com alocação do funcionário para realização de uma nova tarefa, há uma necessidade de investir em tempo e treinamento para este operário.

O segundo cenário, com a adição dos processos de um fiapo e um travete na linha de produção, seria o mais indicado por trazer os melhores resultados, de acordo a análise realizada. A produção aumentaria em 103,21% com este cenário, contudo, haveria um gasto com a aquisição de uma nova máquina de travete, ou como sugestão, o reparo na máquina já existente que não está sendo utilizada

Como sugestões para estudos futuros, têm-se o estudo do impacto da otimização do arranjo físico após a instalação do novo cenário, a fim de demonstrar sua eficiência produtiva.



REFERÊNCIAS

- [1] Abit. Associação Brasileira Da Indústria Têxtil e De Confecções. Economia. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/>>. Acesso 07 de abr.2018.
- [2] Barton, R. F. A primer on simulation and gaming. EnglewoodCliffs, NewJersey: Prentice-Hall, 1970.
- [3] Bateman, R. et. al. Simulação de sistemas: aprimorando processos de logística, serviços e manufatura. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 161 p.
- [4] Chwif, L.; Medina, A. C. Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria & Aplicações / Leonardo Chwif, Afonso C. Medina. – 4. ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- [5] Freitas Filho, P. J. Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena. 1ª Edição. Florianópolis: Visual Books, 2008.
- [6] Gaither, N; Frazier, G. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 2001.
- [7] Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisas. São Paulo: Atlas, 2002.
- [8] Harrell, C. R.; Ghosh, B. K.; BOWDEN, R. Simulation using ProModel. Boston: McGraw-Hill, 2000.
- [9] Hillier, F. S., Lieberman, G. J. Introdução a Pesquisa Operacional. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- [10] Ingalls, Ricki G. Introduction to simulation. In: Proceedings of the 40th Conference on Winter Simulation. Winter Simulation Conference, 2008.
- [11] Law, A. M.; Kelton, W. D. Simulation modeling and analysis. 3. ed. Boston: McGraw-Hill, 2000.
- [12] Muther, Richard. Planejamento do layout: Sistema SLP. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1978.
- [13] Naylor, T.H. et al. Técnicas de simulação em computadores. São Paulo: Editora Vozes, 1971.
- [14] Sachs, Jeffrey. Trad. Pedro Maia Soares. O fim da pobreza. São Paulo: Companhia das letras, 2005.
- [15] Slack, N. et al. Administração da Produção. Editora Atlas, 2002.
- [16] Trein, F.; Amaral, F. A Aplicação de Técnicas Sistemáticas para a Análise e Melhoria de Layout de Processo na Indústria de Beneficiamento de Couro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Anais. 21, 2001.
- [17] Yin, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Bookman, 5 ed. Porto Alegre:, 2014.

Capítulo 5

LAYOUT DE PRODUÇÃO: UMA PROPOSTA DE MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA EMPRESA MECÂNICA

Eika Silva Rodrigues

Lucas Emanuel Silva Nunes

Jacques Douglas Oliveira Aranha

Eduardo Mendonça Pinheiro

Igor Serejo Vale Arcos

Camila de Cássia Mendonça Silva

Resumo: Um bom planejamento do layout ou reorganização do arranjo físico é essencial para manter a eficiência dos processos de uma organização. Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma proposta de mudança no maquinário de uma empresa mecânica localizada em São Luís - Maranhão através da reestruturação do layout. Com a aplicação desse método, foi possível estruturar um layout que proporcionasse a melhoria no processo produtivo da empresa em estudo, melhorando assim o fluxo das atividades, reduzindo a movimentação, aumentando a qualidade dos produtos, diminuição da média de dias em atraso e a capacidade de atendimento a demanda.

Palavras-chave: Planejamento de layout; processo produtivo; empresa mecânica.



1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios encontrados pelas fábricas de médio, grande e até pequeno porte é a adaptação do seu layout de acordo com a evolução da empresa, a entrada de novos produtos na linha de produção e de novas máquinas. Diante deste contexto, cada vez mais as empresas buscam soluções que aperfeiçoe o seu arranjo físico e aumente seus lucros.

Administrar ou planejar a produção é uma tarefa a qual é preciso considerar uma multiplicidade de fatores que influenciam na decisão sobre o que, quanto e quando produzir para garantir o fluxo da produção em constância de desenvolvimento. A empresa deve considerar fatores como: demanda de mercado, datas de entrega, estoque de matéria-prima, máquinas disponíveis para produção do produto, estoque de produto acabado entre outros, pois se houver controle exato dos recursos o processo será desenvolvido com sucesso (POZO, 2001).

A organização desses recursos produtivos é de extrema importância dentro das empresas, sendo que o objetivo da gestão destes é alinhar os elementos do sistema produtivo de uma forma que garanta um fluxo eficiente do produto pelo processo de produção da empresa (CHASE et al., 2006).

E esse novo arranjo mostrará que através de um bom layout, aumentará receita da empresa, dando uma importância maior para uma organização estrutural de qualquer estabelecimento que possa vir a ser aplicado.

Neste contexto, não foi realizada uma análise profunda no que diz respeito ao sistema de produção. O foco da pesquisa concentrou-se na disposição das máquinas e os fluxos de pessoas, materiais e produtos dentro da planta industrial. O presente trabalho se justifica por abordar uma temática de considerável importância para a realidade das organizações. Um bom planejamento do layout, levando em conta alguns princípios da produção enxuta, pode trazer resultados expressivos para uma empresa em termos de redução de movimentação, eliminação de gargalos, melhoria da qualidade e acuracidade de estoque, entre outros.

Estes ganhos serão buscados na empresa em que será realizado este trabalho. Além dos benefícios anteriormente mencionados, Shingo (1996) lista outras vantagens trazidas por um layout adequado como: Eliminação de horas-homem de transporte; Feedback de

informação referente à qualidade mais rápido, para ajudar a reduzir os defeitos; Redução de horas-homem ao diminuir esperas de lote ou de processo; Redução do ciclo de produção.

A realização deste trabalho é importante, também, por abordar um campo de estudo fundamental para a Engenharia de Produção, afinal, um bom layout influencia diretamente nos resultados da operação, sendo imprescindível um bom planejamento e execução para que a empresa mantenha a competitividade. Na empresa em estudo, identificou-se a oportunidade de melhoria do processo produtivo através da otimização do layout, uma melhoria que se torna viável pela facilidade em realizar as mudanças necessárias e pelos ganhos que podem ser obtidos.

Com base em tudo que foi mencionado, é reforçado o ponto de que o trabalho se limita a uma proposta de análise da disposição física dos recursos, identificando oportunidades de melhoria para, assim, chegar a uma proposta final, apresentando os ganhos que podem ser obtidos se implementadas as mudanças.

2. REVISÃO DE LITERATURA

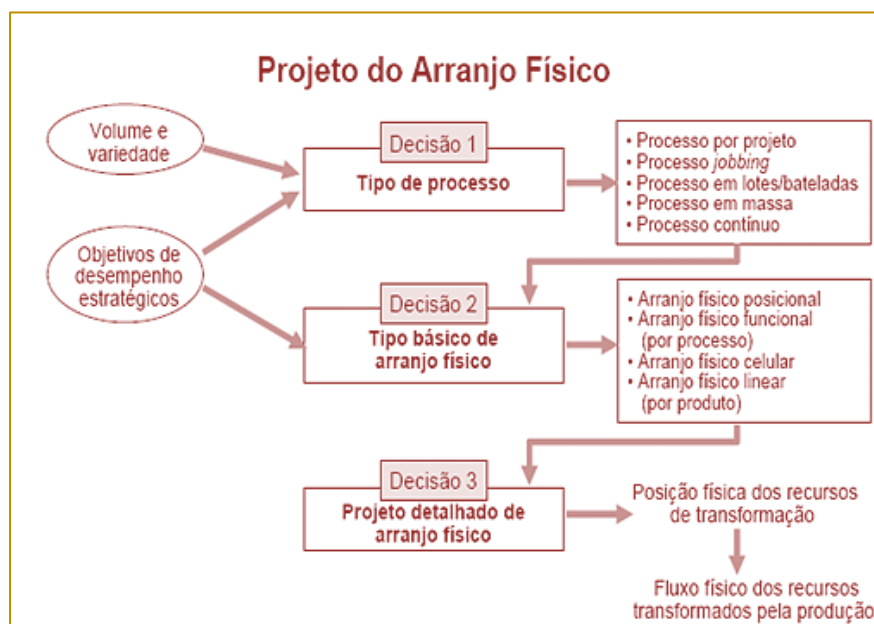
2.1 LAYOUT

Slack et al. (2012) define layout como a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informações e clientes – fluem através da operação, determinando a forma e aparência do ambiente produtivo por meio do posicionamento de todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção.

Segundo Neumann e Scalice (2015), o layout de qualquer empresa é o resultado final de uma análise dos arranjos físicos propostos após as decisões relacionadas a produtos, processos e recursos de produção terem sido tomadas. Este resultado determina o fluxo de materiais, pessoas e informações dentro do ambiente de produção.

Nesse sentido, Neumann e Scalice (2015) estabelecem que o tipo de produto e de processo de fabricação, os objetivos de desempenho estratégico e a relação volume-variedade são os principais fatores que devem ser considerados para o projeto de um layout. A Figura 1 representa o modelo decisório para a escolha do tipo de layout.

Figura 1 – Modelo decisório para tipos de layout.



Fonte: Slack et al. (2012).

A decisão do tipo de layout a ser escolhido por uma empresa é influenciada pela característica volume-variedade que, juntamente com os objetivos de desempenho estratégico, direcionam a escolha do melhor tipo de processo produtivo. Determinado o processo produtivo, este se alinhará com os objetivos de desempenho estratégicos definidos pela empresa (qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade ou custo) para que seja tomada a decisão sobre qual tipo básico de arranjo físico (layout, em inglês) melhor se adequa às necessidades operacionais. Uma vez definida, de maneira geral, como os recursos serão arranjados uns em relação aos outros, delimita-se precisamente a posição exata de cada um dos recursos envolvidos na operação.

2.2 TIPOS DE ARRANJO FÍSICO

O arranjo físico de uma operação preocupa-se com o posicionamento físico dos recursos de transformação (SLACK, 2002). Colocado de uma forma simples, definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção. O arranjo físico é uma das características mais evidentes de uma operação produtiva, pois determina sua “forma” e aparência. Também determina a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informações e clientes – fluem pela operação.

Planejar o arranjo físico de uma instalação, segundo Moreira (2007) significa tomar

decisões sobre a forma como serão dispostas, nessa instalação, os centros de trabalho que aí devem permanecer. Pode-se conceituar como centro de trabalho a qualquer coisa que ocupe espaço: um departamento, uma sala, uma pessoa ou grupo de pessoas, máquinas equipamentos, bancadas e estações de trabalho, etc.

Os arranjos físicos são divididos, conforme Slack (2002), em: posicional - os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores, a posição é fixa; por processo – os processos similares são localizados na mesma área e o material se desloca através dos processos; celular - os recursos transformados, entrando na operação, são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação na qual todos os recursos transformadores necessários a atender as suas necessidades imediatas de processamento se encontram; por produto – os equipamentos ou estações de trabalho são dispostos de acordo com a sequência de transformações que o produto irá sofrer; e arranjos mistos – combinam elementos dos demais tipos.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste artigo norteia-se por referências bibliográficas e no estudo de caso in loco de uma empresa do setor mecânico, localizada na cidade de São Luís – MA. A pesquisa bibliográfica permitiu um

embasamento e aprofundamento teórico maior no que concerne às estratégias utilizadas para se definir um bom layout e a gestão dos processos compreendidos neste, enquanto que o estudo de caso foi utilizado tanto como meio a ser observado quanto como meio a ser transformado.

Foi utilizada como método para a obtenção de dados, uma visita à empresa. Desta maneira, os envolvidos no estudo em questão utilizaram as informações coletadas para entender o layout atual da empresa e o fluxo do processo produtivo, para que, a partir deste entendimento, seja proposto um novo layout que venha a aperfeiçoar o fluxo de produção dos serviços realizados.

O presente estudo é de caráter qualitativo por conter elementos que caracterizam tal abordagem, como: focar nos processos do objeto de estudo, ter proximidade com o fenômeno estudado, delinear o contexto do ambiente de pesquisa, dar ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos, utilizarem abordagem não estruturada e uso de múltiplas fontes de evidências (BRYMAN, 1989 apud MIGUEL, 2012). Ademais, a abordagem qualitativa garante suporte conceitual ao método de pesquisa adotado neste artigo.

Escolheu-se o estudo de caso como abordagem metodológica para a concretização deste artigo por ser um método bastante utilizado na engenharia de produção, uma vez que possibilita ao pesquisador investigar um dado fenômeno dentro de um contexto real.

Este tipo de investigação, segundo Miguel (2012, p. 132), “permite uma análise aprofundada de um ou mais objetos de análise (casos)”, o que “conduz à possibilidade de desenvolverem-se novas teorias e de aumentar o entendimento sobre eventos reais e contemporâneos”.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A EMPRESA

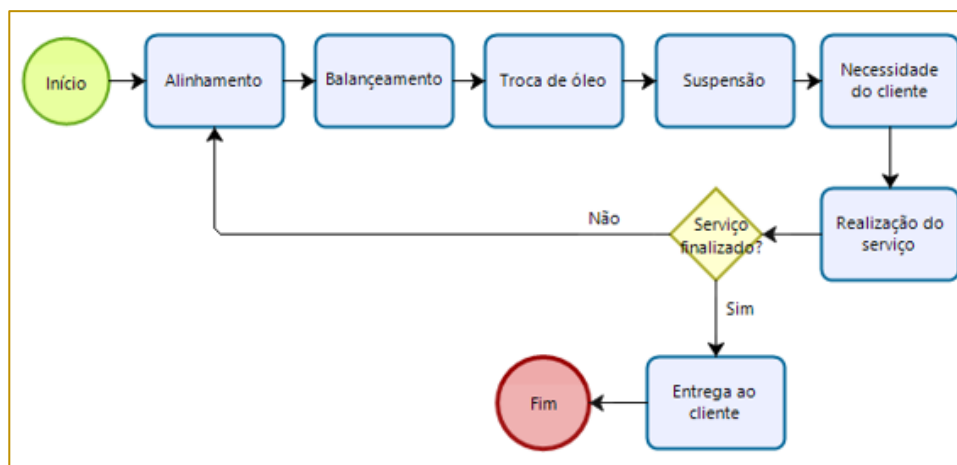
Fundada em 2007, na cidade de São Luís - MA, a Alfa Serviços Mecânicos nasceu fruto de uma filosofia de trabalho que era criar uma empresa com bom atendimento, preço justo e entrega rápida. Em 2007, devido ao crescimento constante, a empresa ampliou a área de produção com a aquisição da primeira máquina iniciando um ciclo de crescimento e investimento em máquinas, mão-de-obra.

A Alfa Serviços Mecânicos é constituída de 5 funcionários com 2 turnos e funcionamento das 08 às 18 horas. O portfólio compreende serviços de alinhamento de pneus, balanceamento, serviços de suspensão e freios, troca de óleo, filtros e correias.

4.2 SISTEMA DE PRODUÇÃO

Por meio da visita in loco foi possível verificar as etapas que constituem o sistema de produção da Alfa Serviços Mecânicos, representado pela Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma cooperativo.



Fonte: Autores (2018).

4.3 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO

A Alfa Serviços Mecânicos dispõe de uma gama de serviços disponíveis aos clientes, portanto, neste tópico, serão descritas, para efeito de verificação do fluxo de execução dos

serviços, as atividades que constituem os processos da empresa. Foram escolhidas as atividades que contemplam maiores demandas a empresa, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição das atividades da Alfa Serviços Mecânicos.

Alinhamento	Alinhamento tem a função de ajustar a posição das rodas na suspensão, acontece naturalmente quando a roda se “curva” para dentro ou para fora, dificultando assim a direção.
Balanceamento	Restauração do equilíbrio entre as rodas e os pneus, evitando desgastes desnecessários e preservando por mais tempo o pneu. A calibragem também é uma forma de ajudar a balancear, pois deixa a altura igual e oferece maior sustentação.
Troca de óleo	É um procedimento importante para o funcionamento ideal do veículo. Deve-se ficar atento para saber qual é a melhor hora para efetuar a troca. Caso contrário, o filtro pode ficar saturado e, consequentemente, resíduos poderão ser retidos, comprometendo, assim, o motor do carro.
Suspensão	É o sistema responsável pela estabilidade do veículo. Seu objetivo é absorver, por meio dos seus componentes, todas as irregularidades do solo. Também é o encarregado de manter as quatro rodas no chão e auxiliar no desempenho do automóvel.

Fonte: Os autores (2018).

Por fim, depois de finalizado o serviço, a entrega fica a cargo da Alfa Serviços ou não, dependendo do acordo com o cliente.

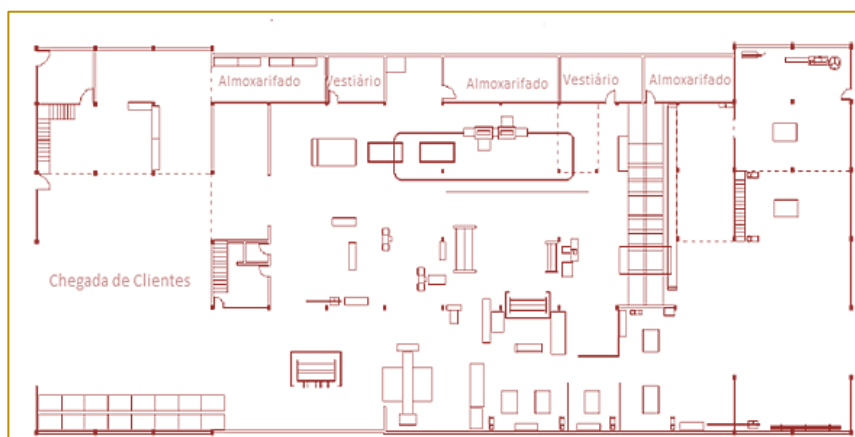
4.4 DESCRIÇÃO DO LAYOUT ATUAL

Na Figura 3 está a representação atual do layout de produção da Alfa Serviços Mecânicos. Analisando este layout fica evidente que não houve um planejamento na disposição das máquinas neste espaço físico, sendo alocadas de maneira desordenada, sem seguir nenhum critério de alocação por

afinidade de processos e com grande distância de uma máquina para outra no mesmo setor.

A consequência desta falta de planejamento do arranjo físico para a produção é a perda de tempo na movimentação e no transporte da matéria-prima durante seu processo de transformação, redução da área livre para o trânsito de funcionários e dos produtos em processo, fadiga nos funcionários por terem de percorrer grandes distâncias durante a jornada de trabalho e o cruzamento de fluxo entre as operações, gerando gargalos por causa dos altos volumes de estoques em processo

Figura 3 – Layout atual da empresa.



Fonte: Autores (2018).

Observando o tipo de processo e a área produtiva, pode-se afirmar que o tipo de processo utilizado pela empresa é em lotes,

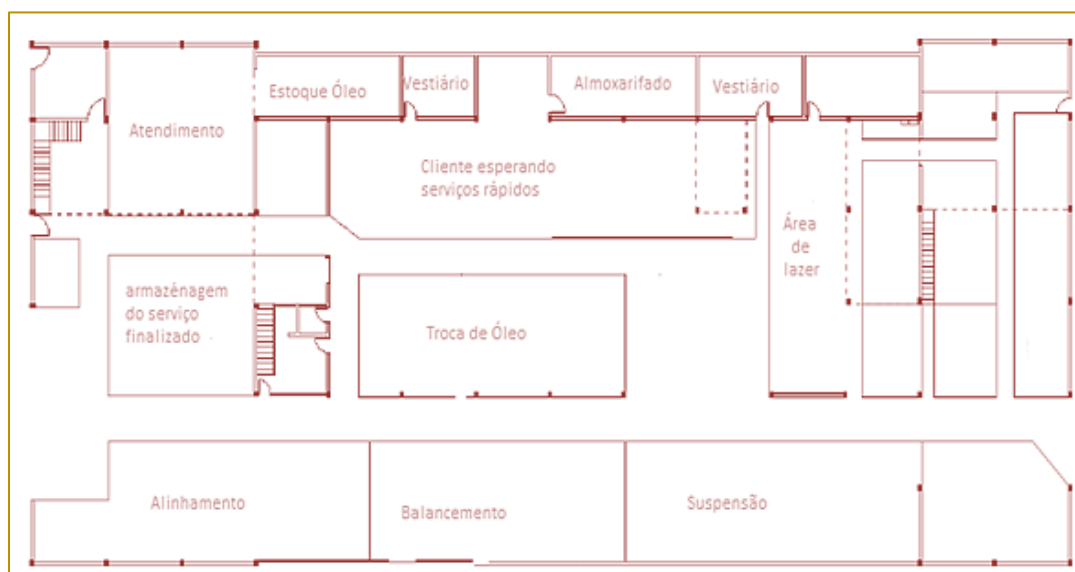
distribuído através de um layout por processo, embora a divisão entre as áreas não seja clara. É possível observar na planta que não

há delimitações para os centros de trabalho e corredores para circulação, o que torna o fluxo confuso e prejudica o processo, pois muitas vezes o transporte de peças de um local a outro depende da movimentação de outros itens. Não há um padrão determinado para o fluxo de serviços dentro do processo, dificultando o controle visual e a organização da empresa como um todo.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Na proposta para o novo layout, as máquinas foram dispostas de acordo com a similaridade da operação as quais pertencem. A realocação do maquinário permitiu uma maior linearidade no percurso dos principais serviços, havendo uma redução de tempo, custo e de movimentação. Com este novo layout a empresa ganhou um espaço para o estoque em processo, que era disposto de forma usual, conforme Figura 4.

Figura 4 – Proposta de novo layout para a Alfa Serviços Mecânicos.



Fonte: Autores (2018).

Como pode ser visto na Figura 4, a proposta de layout contempla áreas para os setores de alinhamento, balanceamento, suspensão, troca de óleo, lazer e até espera. Observa-se na Figura 4 que o fluxo do serviço tem início com a necessidade do cliente, onde o mesmo escolhe qual serviço está necessitando.

Os setores estão próximos e há área suficiente para operação e circulação. Após a realização do serviço foi separado um setor de espera para que não haja impedimento durante a circulação de funcionários, no layout proposto, o fluxo é facilitado, com espaço suficiente para

circulação e circulação de peças, e centros de trabalho adequadamente dimensionados.

4.6 SÍNTESES DOS BENEFÍCIOS OBTIDOS COM O LAYOUT PROPOSTO

Os estudos de Kohl, Silva e Souza (2015), em que se percebe que a padronização, bem como a melhoria do arranjo físico, relaciona-se com o senso de ordenação, detectaram a redução dos desperdícios de espera, transporte excessivo e movimentação desnecessária, conforme é observada na Tabela 2 que demonstra os benefícios com a melhoria do layout proposto.

Tabela 2 – Benefícios obtidos em cada setor com o layout proposto

Setor	Vantagens Obtidas
Alinhamento	Melhor organização do setor e fluxo facilitado para as peças. Maior movimentação do colaborador de forma segura.
Balanceamento	Com o novo posicionamento das máquinas, há maior agilidade na execução das atividades. Redimensionamento dos centros de trabalho resultou numa área maior para os operadores, e também para circulação de peças.
Suspensão	Observaram-se ganhos de fluxo. Isto se deve à organização de alguns centros de trabalho na forma de células, agilizando consideravelmente o processo.
Troca de óleo	Maior rapidez devido ao novo layout

Fonte: Os autores (2018)

Sales Júnior et al. (2017) reforça que para combater as atividades que não agregavam valor, os funcionários deverão ser treinados

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo realizado na empresa mecânica, pode-se observar que o layout era o limitante da produtividade e ele ocasionava a deficiência do processo. Dessa forma, procurou-se encontrar melhorias viáveis que resultasse na solução do problema.

O modelo de layout que foi proposto aos gestores, espera-se que seja aplicado

para que elevassem o entendimento sistêmico do processo proposto.

objetivando a melhoria do negócio da empresa.

O estudo enfatiza a importância do estudo do layout nas empresas, pois através de métodos existentes e muitas vezes não conhecidos pelos gestores, é possível solucionar pequenos e grandes problemas que ocorrem nos processos produtivos.

REFERÊNCIAS

[1] Bryman, A. Research methods and organization studies (contemporary social research). 1st ed. London: Routledge, 1989.

[2] Chase, R. B.; Jacobs, R. F.; Aquilano, N. J. Operations management for competitive advantage with global cases. 11. ed. Editora New York McGraw – Hill, 2006.

[3] Kohl, C. A.; Silva, C. S.; Souza, C. L. L. Programa 5s e os desperdícios do Sistema Toyota de Produção aplicados em uma planta de pré-tratamento de REEE. In: VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre – RS, 23-26 nov. 2015.

[4] Moreira, D.A. Administração da Produção. Porto Alegre: Bookman, 2007.

[5] Miguel, P.A.C (Org.). O método do estudo de caso na engenharia de produção. In: _____. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. 2. ed.. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

[6] Neumann, C; Scalice, R. K. Projeto de layout. In: _____. Projeto de fábrica e layout. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

[7] Pozo, H. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 2001.

[8] Sales Júnior, J. L.; Vieira, A. C. S.; Serra, M. C.; Rodrigues, A. L. P.; Pinheiro, E. M. Aplicação de ferramentas da manufatura enxuta em uma fábrica de colchões: um estudo de caso. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville, SC, 2017.

[9] Slack, N. S. et al. Arranjo físico e fluxo. In: _____. Administração da produção. 1. ed.. 15. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2012.

[10] Slack, N. S. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2002.

[11] Shingo, S. O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. trad. Eduardo Schaan. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

Capítulo 6

MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR: DIAGNÓSTICO DE DESPERDÍCIOS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO RAMO ALIMENTÍCIO

Elayne de Souza Panta

Márcio Eckardt

Núbia Adriane da Silva

Resumo: Com as constantes transformações no mercado, as empresas buscam ampliar sua competitividade investindo em seu processo produtivo, assim, é potencializada a necessidade de conhecer detalhadamente fluxos e processos, apontando desperdícios e oportunidades de melhorias. Este artigo tem por objetivo investigar se o mapeamento de fluxo de valor, no processo de produção de uma empresa de pequeno porte, do ramo de panificação, auxilia na identificação e solução dos desperdícios ao longo do fluxo de produtivo. Para realizar este estudo, foi conduzido um estudo de caso realizado em uma empresa localizada no Estado do Tocantins, onde foi aplicado o mapeamento de fluxo de valor. Como resultado foram construídos e detalhados o estado atual e estado futuro do processo produtivo da empresa foco do estudo. Por fim, constatou-se que o mapeamento de fluxo de valor apresenta-se como uma alternativa viável na busca por melhoria contínua. Essa pesquisa foi apresentada no XXXVIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção, realizado em outubro de 2018 em Maceió, Alagoas.

Palavras-chave: fluxo de valor; produção eficiente; Diagnóstico

1 INTRODUÇÃO

É imperativa a percepção de grandes mudanças tecnológicas, econômicas e estruturais que o segmento alimentício vem passando e estes fatos somados ao ritmo totalmente acelerado do nosso dia-a-dia fez com que houvesse a necessidade de alimentação mais rápida e prática. No Brasil, o setor de alimentos é o que mais cresce isso de acordo Francia (2015), ocorre devido os alimentos serem bens de consumo de necessidade rápida e não permitem o adiamento da compra mesmo no cenário de alta inflação e retenção econômica atual. De acordo a Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE), o setor de alimentos é composto por várias atividades, desde produção de lavoura e fabricação de alimentos e bebidas a comercialização dos mesmos.

A pesquisa visa estudar a função produção, por meio do detalhamento dos principais processos operacionais e administrativos, através da identificação das atividades que compõe as etapas de fabricação do produto, tendo como referencias o mapeamento de fluxo de valor (MVF).

O mapeamento de fluxo de valor é uma ferramenta da produção enxuta que auxilia no planejamento e gerenciamento dos processos produtivos na empresa, desde a matéria-prima até o consumidor contribuindo para o desempenho da empresa, pois permite enxergar os desperdícios, possibilitando o direcionamento da real necessidade quanto às diversas ferramentas da produção, a fim de atingir e buscar melhorias de forma continua (ROTHER; SHOOK, 2003).

O estudo visa contribuir com os gestores da empresa, através de técnicas da administração, pretendendo fornecer uma visão de que, é possível adquirir ganhos significativos através da utilização de técnicas adequadas para o melhor desempenho do processo produtivo. Isso, com o objetivo de manter a produção eficiente sobre os níveis de qualidade de produção e aceitação do produto ao consumidor final, evitando problemas que afetam diretamente a lucratividade da empresa.

Nesse contexto, é inserida a pesquisa, objetivando investigar se o mapeamento de fluxo de valor, no processo de produção de uma empresa de pequeno porte, do ramo de panificação, auxilia na identificação e solução dos desperdícios ao longo do fluxo de produtivo. Trata-se de uma empresa de pequeno porte, familiar, localizada no município de Paraíso do Tocantins, Estado do

Tocantins, com 18 anos no mercado, composta por três sócias que realizam todas as atividades, desde a produção a venda dos produtos, na qual a produção é artesanal, sendo fabricado e comercializado no mesmo local.

Buscando atingir o objetivo proposto, foi realizada inicialmente uma revisão de literatura de cunho exploratório para identificar as variáveis pertinentes e levantar os principais fatores que podem provocar desperdícios do setor de produção. Posteriormente, foi realizado um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte, do setor de panificação, para a análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor. Para a coleta de dados, foram utilizadas as técnicas de entrevista, análise de documentos e observação *in loco* pelos pesquisadores.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: na primeira parte (seção atual) a introdução; na segunda a revisão de literatura utilizada para embasamento teórico do estudo, na sequência a metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo; a análise dos resultados da pesquisa e por fim as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Na sequência são apresentados os principais elementos que constituem as referências utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

2.1 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MVF)

O processo de produção assume papel crítico para a competitividade das empresas, devido a crescente internacionalização dos mercados, aumento da diversidade e variedade de produtos. Desta forma, a aplicação do mapeamento de fluxo de valor, ferramenta da filosofia *lean*, é um instrumento que auxilia o gestor a identificar desperdícios dentro do processo produtivo (SALGADO *et al.*, 2009).

O mapeamento do fluxo de valor é uma técnica de modelagem voltada para a representação de ambiente de manufatura, utilizando-se de um conjunto específico de ícones para representação dos processos produtivos e dos controles de produção. Utiliza-se de papel e lápis para representar visualmente os processos e auxilia a compreensão do fluxo de materiais e de informações na medida em que os produtos percorrem o fluxo de valor (ANDRADE, 2002).

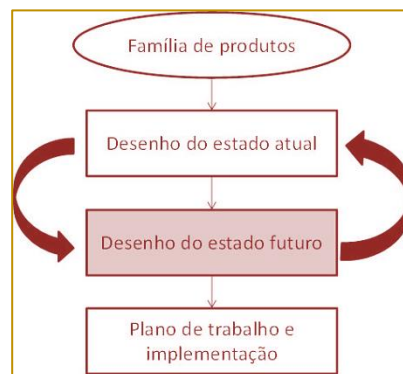
Segundo Rother e Shook (2003) para criar o fluxo de valor enxuto a técnica mais apropriada e importante é o mapeamento do

fluxo de valor, que compreende: i) o mapeamento do fluxo de material; e ii) o mapeamento do fluxo de informação. Fornecendo assim, uma visão global de todas as etapas pelas quais o produto passa dentro da empresa até chegar ao cliente, em termos de fluxos de materiais e de informações.

O mapeamento é uma ferramenta qualitativa que consiste na representação destes fluxos de forma simples e de fácil compreensão, por meio de desenhos, não havendo necessidade do uso de computadores ou *softwares* especializados (MOREIRA; FERNANDES; 2001). Com o mapeamento do fluxo de valor, o ambiente organizações consegue mapear e identificar os pontos onde há desperdícios, proporcionando assim conhecer melhor os pontos onde pode ser melhorado.

Os princípios do MFV baseiam-se na identificação e eliminação dos desperdícios ao longo do fluxo produtivo, as etapas básicas que constituem a técnica encontram-se representada na Figura 1.

Figura 1: Etapas do mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Rother; Shook, (2003).

Onde, o primeiro passo consiste em selecionar uma família de produtos. Após, uma série de instruções é fornecida para a obtenção do mapa da situação atual. Em seguida, uma série de diretrizes serve de base para a análise da situação representada e a construção dos mapas de uma situação futura.


2.2. DIAGNOSTICO FUNÇÃO PRODUÇÃO

No ambiente organizacional ocorre à necessidade de possuir uma estratégia de produção, demonstrando assim, a importância de se conhecer o processo de produção, para que possa alcançar as metas estabelecidas e propiciar o desenvolvimento competitivo da empresa. Para Shingo (1996), a análise dos sistemas de produção deve ser realizada a

partir de uma clara compreensão do que seja a função produção.

Para se estudar um determinado sistema de produção, devem ser identificados os fluxos de materiais e os fluxos de operações, e então, analisa-los separadamente (PERGHER, *et al.*, 2011). Para tanto, faz-se necessário o conhecimento do processo de produção, um diagnóstico voltado ao setor de produção, visando identificar as atividades que não agregam valor ao produto e que, portanto, devem ser eliminadas ou reduzidas.

A realização do diagnóstico estratégico da produção permitiu conhecer o processo de tomada de decisão da função produção das empresas, verificando, entre outras coisas, como elas decidiam investir, o que levavam



em consideração neste processo, como agrupavam os vários questionamentos existentes (BARROS NETO; FENSTERSEIFER; FORMOSO, 2003).

Com a realização do diagnóstico no ambiente organizacional, possibilitará ao gestor avaliar o desempenho do setor de produção, para que desta forma, possa buscar a melhoria contínua. Melhoria esta, representada pela minimização das perdas e por fatores reconhecidos como desfavoráveis, possibilitando a introdução de melhorias na produção na medida em que detectem os pontos a serem trabalhados e proporcionando assim, que as decisões visam sempre o progresso.

3. METODOLOGIA

Pesquisa é o conjunto de procedimentos metódicos, baseados no raciocínio lógico, onde por meio da utilização de métodos científicos objetiva encontrar soluções para problemas propostos (ANDRADE, 2010).

O método de procedimento adotado na pesquisa é estudo de caso, considerado por Yin (2001), como o método mais adequado para a pesquisa de fenômenos contemporâneos dentro do seu contexto real, na qual explora fatos com base em vários ângulos. A pesquisa classifica-se com base em seus objetivos como descritiva, onde Andrade (2010) destaca que nesse método de procedimento os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem a influência do pesquisador.

Quanto aos objetivos, foi realizado um diagnóstico do processo de produção da empresa, na qual a pesquisa empírica se desenvolveu por meio de estudos nos quais foi investigado *in loco* na empresa, o sistema produtivo.

A distribuição de importância para análise é o do Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), sendo este considerado por Taiichi Ohno como o primeiro passo rumo à produção enxuta. MFV é uma ferramenta da produção enxuta que auxilia no planejamento e gerenciamento dos processos produtivos da empresa, desde a matéria-prima até o consumidor (ROTHER; SHOOK, 2003).

Deste modo, foi mapeado o fluxo de produção dos principais produtos fabricados, através da identificação das atividades realizadas para a produção dos produtos, e com base na necessidade da empresa, em identificar e eliminar desperdícios no sistema foi escolhido

um produto para, posteriormente aplicar a técnicas de MFV. Após a seleção do produto, a próxima etapa foi a de levantamento de dados para a elaboração do mapa do estado atual, na qual os pesquisadores estiveram pessoalmente liderando o esforço de mapear “porta-a-porta” os tipos de processos, focalizando mapear cada etapa individual.

As etapas de mapeamento são: (i) levantar informações do fluxo de material e informações do produto selecionado; (ii) identificar atividades que compõem o produto, a sequência que existe entre as atividades e a dependência ou não entre si; (iii) determinar a duração de cada atividade; (iv) determinar o tipo e a quantidade de recursos necessários para desenvolver cada atividade; (v) determinar o caminho crítico; (vi) desenhar o estado futuro desejado.

Para tanto, a pesquisa é delineada através de um conjunto de etapas, sendo:

Etapa 1 - Revisão bibliográfica: obter informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa e embasamento teórico utilizando instrumentos característicos da pesquisa documental e bibliográfica.

Etapa 2 - Caracterização da empresa: aplicada em uma empresa do seguimento de alimentício, ramo panificação, localizada na cidade de Paraíso do Tocantins, Estado Tocantins.


Etapa 3 - Coleta de dados: por meio de visitas, entrevista com gestor responsável pelo planejamento da produção do produto, gerente e estoquista.

Etapa 4 - Tratamento dos dados utilizando o Microsoft Vision: dados da pesquisa serão tratados pelo *software Microsoft Vision* versão para teste gratuito.

Etapa 5 - Análise dos resultados: refere-se à etapa da análise sobre o qual a pesquisa aponta suas conclusões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A empresa objeto de estudo é uma organização de pequeno porte que está há 18 anos no mercado, desde a sua implantação foram poucas as mudanças tanto de gestão como na própria estrutura. Funciona de segunda a sábado das 6h às 18h e aos domingos das 6h às 12h, as sócias gerenciam e executam todas as atividades necessárias para o funcionamento da empresa de acordo a facilidade de cada uma, são três mulheres que



se desdobram entre a produção, limpeza e vendas dos produtos.

A empresa possui pouca capacidade de produção, isso devido à produção ser manual, os equipamentos serem antigos e alguns apresentarem problemas, dessa forma, não consegue fabricar todos os produtos, com isso, terceiriza dois produtos que são indispensáveis em uma padaria, o pão francês e o pão de queijo.

O processo de fabricação dos produtos é bastante diversificado e cada um possui o seu segredo especial de agregação de sabor, assim, foram avaliados os principais produtos que são fabricados na empresa, dentre eles, o produto escolhido para fins deste estudo do grupo, foi o bolo de fubá, que não é o campeão de vendas, porém possui um fluxo de produção que representa outros bolos fabricados na empresa, como, por exemplo, o bolo de trigo.

O fluxo de produção do produto escolhido possui as seguintes etapas: (i) separação das matérias-primas e insumos, (ii) preparação da massa, (iii) assar e finalização do produto.

A etapa de separação das matérias-primas e insumos é realizado quando a responsável pela produção seleciona todos os ingredientes com a quantidade e medidas correspondentes a quantidade de bolo a ser fabricado e separa os equipamentos para o preparo da massa, como, peneira, colher, tigela entre outros. Na etapa de preparação da massa, os ingredientes são colocados em uma tigela, conforme a ordem pré-estabelecida e todo o processo de preparação da massa é manual, isso de acordo a responsável pela produção e o que agrega mais sabor ao bolo, deixando com um gostinho de ter sido feito em casa, logo em seguida, após a preparação da massa e do recipiente para assar, o bolo é levado ao forno pôr em média 60 minutos. O produto é finalizado quando, assado, desenformado e guardado em um acondicionamento próprio para depois que esfriar ser cortado (é vendido por pedaço) e repostado na vitrine.

O processo de fabricação é realizado somente por uma pessoa, isso inclui o controle e higiene do local ao final de cada etapa o que é interrompe o processo.

A empresa não utiliza nenhum tipo de sistema para definir a demanda dia/semana/mês e não possui controle de quanto produzem, porém, de acordo a responsável pela produção, o ritmo da produção é adequado com a demanda, isso é descoberto no dia-a-dia, através da experiência e pela quantidade de tempo no mercado, sabendo ainda que no início do mês o movimento é maior do que ao final.

Um aspecto favorável à empresa é a sua localização, próxima a uma escola, em um bairro de bastante circulação de pessoas. Segundo as sócias, devido à consolidação da imagem, a maioria dos clientes são fidelizados, isso deve a forma como é produzido os produtos, de maneira artesanal, na qual, a maioria das massas de bolo são batidas a mão.

As informações levantadas para a elaboração do mapeamento do estado atual, referente ao fluxo de informações são: i) Fluxo de informações do cliente e pedidos: os clientes vão até o estabelecimento realizar a compra, a padaria não realiza nenhum tipo de entrega. A produção é de acordo a experiência das donas, que segundo as mesmas no início do mês o fluxo de clientes é maior, dessa forma produzem um pouco mais, porém às vezes ocorre de produzir a mais ou acabar muito cedo alguns produtos. ii) Fluxo de informações dos fornecedores: as matérias-primas são adquiridas de vários fornecedores no atacado, através de representantes de vendas, quando realizado o pedido a entrega ocorre em média em 2 dias. iii) As informações do tempo de ciclo estão descritas na Tabela 1, "o tempo de ciclo é o tempo que leva entre um componente e o próximo saírem do mesmo processo, em segundos" (ROTHER; SHOOK, pág. 19, 2003).

Tabela 1: Dados dos processos

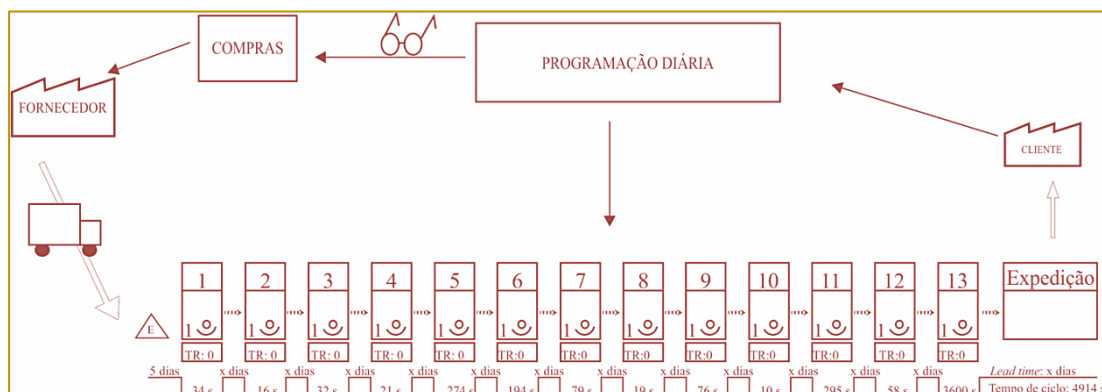
	Processo	Medida / Quant.	Tempo de ciclo T/C (seg.)
1	Açúcar	4 copos	34
2	Ovos	4 und	16
3	Mexer manualmente		32
4	Óleo	1 copo	21
5	Mexer manualmente		274
6	Prepara a forma	2 formas	194
7	Adicionar trigo	6 copos	79
8	Adicionar Fubá	3 copos	19
9	Adicionar Fermento	2 colheres	76
10	Sal	1 pitada	10
11	Adicionar Leite e mexer	1 litro	295
12	Colocar a massa na forma		58
13	Assar o bolo		3600

Fonte: Elaborado pelos autores

O fluxo acima descrito pode ser visualizado na Figura 2, que corresponde ao mapa de valor

do estado atual da empresa frente ao produto estudado.

Figura 2: Mapa do fluxo de valor do estado atual



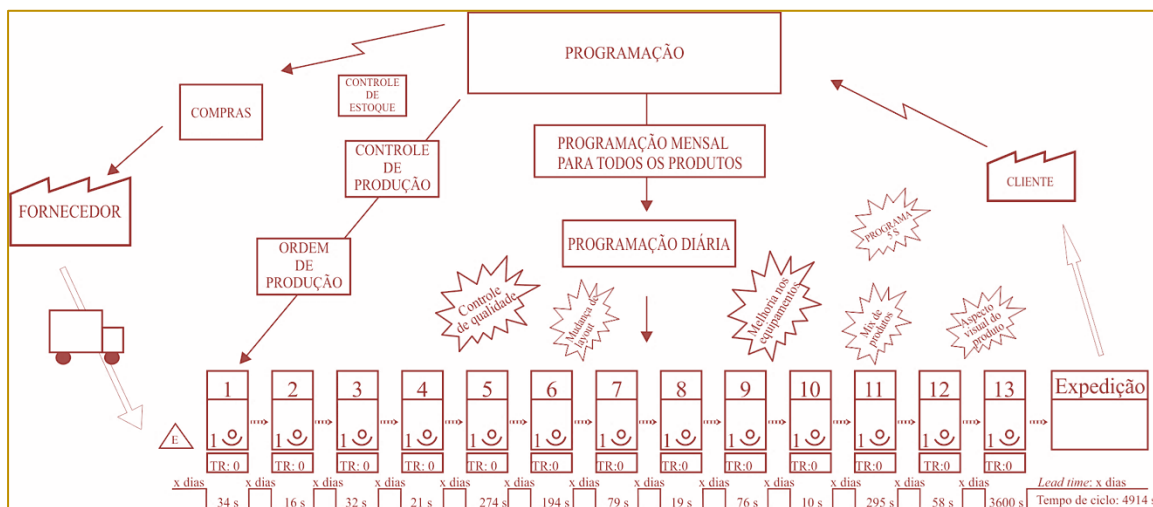
Fonte: Elaborado pelos autores

Por meio das visitas in loco e da análise dos dados foram encontradas algumas dificuldades quanto ao sistema produtivo da empresa, sendo identificados os seguintes desperdícios com base na filosofia do Sistema Toyota de Produção: Superprodução: devido à produção ser empurrada e os produtos serem perecíveis; Espera: a capacidade do forno é pequena, dessa forma é recorrente a espera de massas aguardando para assar, sendo que o mesmo apresenta problemas, prejudicando o aspecto visual dos produtos; Processamento incorreto: não é identificado ao longo do processo, pois as receitas já são tradicionais, e quando ocorre o produto final apresenta alguma variância do tradicional; Excesso de estoque: a empresa possui grandes quantidades de matéria-prima sendo

armazenada, aguardando para iniciar a produção; Deslocamento desnecessário: esse desperdício ocorre com frequência, devido à falta de organização e identificação de materiais que não possui um local apropriado; Defeitos: quando acontece de o produto final não ficar com o aspecto desejado, ele também é vendido, porém os clientes são avisados que o produto apresenta com alguma variância, no entanto próprio para o consumo.

Dando continuidade as etapas do estudo e afim de atingir os demais objetivos propostos, foi elaborado o Mapa do Estado Futuro (MFVF) do processo de fabricação do bolo de fubá, neste novo fluxo foram sugeridas algumas mudanças, conforme visualizado na Figura 3.

Figura 3: Mapa do fluxo de valor do estado futuro



No Mapa de Estado Futuro foram sugeridas melhorias do fluxo produtivo, através da implantação é possível não somente a redução do *lead time*, mas a melhoria em todo o sistema. Inicialmente é fundamental o *kaizen* pontual, focalizando em melhorias específicas para melhorar e padronizar a qualidade dos produtos, como por exemplo, a melhora dos equipamentos, como é o caso do forno que compromete o aspecto visual dos produtos. E, além disso, buscar a cultura de enxergar os problemas no sistema e no processo, criando condições para eliminá-los, para isso pode ser implantado o programa 5s, que além ser positivo para empresa é também para os profissionais, pois proporciona qualidade de vida e motivação.


5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fluxo de valor visa evidenciar os defeitos com o propósito de criar oportunidades para que sejam melhorados, diante disso, a empresa possui como vantagem o fato de serem as donas as envolvidas em todo o sistema, o que já facilita o engajamento e o cumprimento do plano de ação.

Nesse primeiro estudo, juntamente com as donas da empresa, vários problemas foram identificados, problemas estes que podem ser eliminados com medidas pontuais em curto prazo e em médio prazo com a implantação de todas as sugestões, através do controle e repetição da ferramenta de MFV, a melhora de todo o sistema.

REFERÊNCIAS

- [1] Andrade, M. M. Introdução à metodologia do trabalho científico. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- [2] Andrade, M. O. Representação e análise de cadeias de suprimentos: uma proposta baseada no mapeamento do fluxo de valor. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- [3] Barros Neto, J. P.; Fensterseifer, J. E.; Formoso, C. T. Os critérios competitivos da produção: um estudo exploratório na construção de edificações. Revista de administração contemporânea, v. 7, n. 1, p. 67-85, 2003.
- [4] Cnae – Comissão Nacional de Atividades Econômicas. Disponível em <<http://www.cnae.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 14 de maio de 2016.
- [5] Francia, L. Segmento alimentício está longe da crise. Diário do comércio. 2015. Disponível em <http://www.diariodocomercio.com.br/noticia.php?tit=segmento_alimenticio_esta_longe_de_crise&id=147095>. Acessado em 03 maio de 2016.
- [6] Moreira, M. P.; Fernandes, F. C. F. Avaliação do mapeamento do fluxo de valor como ferramenta da produção enxuta por meio de um estudo de caso. XXI ENCONTRO NACIONAL DE Engenharia de Produção, Enegep, Anais... Foz do Iguaçu, 2001.
- [7] Pergher, I.; rodrigues, L. H.; Lacerd, D. P. Theoretical discussion of the concept of wastes in the Toyota Production System: introducing the throughput logic of the Theory of Constraints. Gestão & Produção, v. 18, n. 4, p. 673-686, 2011.
- [8] Rother, M.; Shook, J. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.
- [9] Salgado, E. G., Mello, C. H. P., Silva, C. E., Oliveira, E. S., Almeida, D. A. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. Gestão e Produção, v. 16, n. 3, p. 344-356, 2009.



[10] Shingo, S. O Sistema Toyota de produção: do ponto de vista de engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.

[11] Yin, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Capítulo 7

APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA A IDENTIFICAÇÃO DE DESPERDÍCIOS EM UMA FÁBRICA DE MÓVEIS DO ESTADO DO PIAUÍ

Artur Caetano Vieira Matos

Caio Sampaio Mesquita Bezerra

Maria Samila dos Santos Passos

Andrea Lemos de Oliveira

Resumo: Para a realização deste trabalho, adotou-se a metodologia do Lean manufacturing, suas ferramentas e o mapeamento do fluxo de valor (MFV) que contribuíram para a identificação e redução de desperdícios no processo, como também, oportunizaram a entrega de produtos com custo reduzido sem que a qualidade pudesse ser afetada. Portanto, o estudo realizou o mapeamento e identificação dos desperdícios para o produto denominado mesa "pé painel" em uma indústria de móveis piauiense com o intuito de resolver as possíveis dificuldades identificadas com o MFV futuro criado. Os resultados obtidos apresentaram uma proposta para a redução dos desperdícios relacionados à movimentação do operador e peças semiacabadas, tempo ocioso e quantidade de operadores. Portanto, a diminuição dos fatores relatados, contribuíram para a confrontar os resultados obtidos no estado atual e futuro, de acordo com o mapeamento do fluxo de valor e analisar alterações dentro da célula de trabalho

Palavras-chave: Lean Manufacturing; Mapeamento do Fluxo de Valor; Desperdícios.



1. INTRODUÇÃO

Em constantes mudanças devido às novas tecnologias, globalização e crises econômicas financeiras, as empresas estão buscando alternativas para se adaptarem com mais rapidez a essas alterações. Como consequência, os mercados se tornaram ainda mais competitivos, exigindo assim por parte das empresas o alcance de melhores níveis de produtividade e menor custo a partir de seus processos produtivos. Segundo Gonçalves Filho, Campos e Assumpção (2016), o processo produtivo está cada vez mais presente na formação de vantagens competitivas. A competitividade tem exigido das organizações uma busca contínua por melhorias na produção como forma de reduzir custos em suas operações (SOUZA; MILANI; GAMBI, 2016).

Essas situações expostas podem ser retratadas por estudos onde segundo Rosa (2008), no geral, empresas de diversos tamanhos já produziram em quantidades maiores do que o solicitado pela demanda ou aumentaram o compasso da produção, proporcionando assim a falta de organização do ambiente produtivo. As empresas apresentadas a situações adversas têm procurado estratégias atuais para favorecer o fluxo de produção e reduzir situações inoportunas que podem vir a acontecer aos sistemas produtivos (FERNANDES; VOTTO, 2014).

Essa falta de organização demanda o uso de novas ferramentas de gestão para o crescimento da competitividade da empresa, sendo necessário que os processos industriais operem de forma enxuta, para buscar em cada estágio de fabricação a diminuição de desperdícios. Sendo essa forma enxuta a filosofia do Sistema Toyota de Produção (sistema de gestão utilizado na empresa Toyota) aplicada por meio do Lean Manufacturing (LM), sistema que foi instituído por Shigeo Shingo e Taiichi Ohno a partir da ideia de redução de desperdício da indústria Toyota, esse sistema possui diretrizes que contribuem positivamente para a eficiência do setor produtivo. (SHINGO, 1996; ROSA, 2008).

Para Bartz, Weise e Rupphenthal (2013), o LM possui métodos que implicam no aprimoramento do desempenho da produção como: lead-time reduzido, qualidade aprimorada dos produtos e redução de desperdícios ou perdas.

Ohno (1997) e Shingo (1996) realizaram uma descrição aprimorada do que seriam as perdas

do processo de acordo com o LM. Essa descrição dedica-se ao desenvolvimento de conceitos relacionados à teoria e prática das sete perdas. Para os autores, essas perdas se relacionam de modo direto com a compreensão das ferramentas de ocupação produtiva, sendo elas: perdas devido à produção em excesso, por transporte, nos excessos de processamento, na fabricação de produtos com defeito, no estoque, em movimentos e por espera.

De acordo com Moróz (2009), no ramo moveleiro diversas situações de melhoria podem ser vistas, sobretudo melhorias relacionadas à diminuição das perdas conferidas ao processo de produção. Para o mesmo autor, essas perdas são oriundas de sistemas de gestão da produção simples e tradicional. Antigamente, as indústrias do ramo de móveis delimitavam seus recursos em qualidade e avanços tecnológicos, contudo, atualmente, as indústrias passaram a direcionar seus recursos na redução dos custos produtivos. Ademais as indústrias estão buscando diminuir o tempo entre o recebimento do pedido até a entrega, sem esquecerem-se do processo como um todo.


Diante disso, este trabalho tem como objetivo à utilização do mapeamento do fluxo de valor em uma empresa do setor de móveis, em busca de pontos de desperdícios, com ênfase na observação do processo produtivo para futuros aprimoramentos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A discussão dos principais assuntos encontrados na literatura a respeito do tema abordado por esse trabalho será exposto em subseções relacionadas ao Lean Manufacturing, posteriormente ao Mapeamento do Fluxo de Valor e pôr fim aos desperdícios encontrados em processos produtivos.

2.1. LEAN MANUFACTURING

O conceito do Lean Manufacturing (LM), objeto do Sistema Toyota de Produção (STP), preceitua a supressão de desperdícios enquanto a eficiência e a produtividade são alcançadas (SOUZA, 2016). O LM caracteriza-se como o conjunto de ações inicialmente exercidas pela empresa japonesa Toyota para reduzir desperdícios e fazendo uso da flexibilidade ao mesmo tempo (PATHAN; MAHESAR; SHAH, 2016).



A primazia das operações é a meta da execução de um sistema de gerenciamento fundamentado nas técnicas do LM, e a partir disso, visa à diminuição de gastos por meio da redução de desperdícios como estratégia crucial para as empresas que almejam permanecer no mercado atualmente (ALVES, 2015).

O LM vem sendo utilizado pelos diferentes Sistemas de Produção ultrapassando as barreiras dos sistemas de manufatura (SILVA, 2013). Para Choomlucksana, Ongsaranakorn e Suksabai (2015), a metodologia do Lean Manufacturing atualmente é um dos conceitos de melhorias de sucesso que tem sido utilizado para eliminar desperdícios e atividades que não geram valor ao processo em várias organizações.

Para Sayer e Williams (2015), no Lean Manufacturing, são buscadas a situação ideal de operações e a perfeição nos desempenhos, procurando alcançar as causas principais do desperdício. O aspecto principal da filosofia do LM é a constante erradicação de perdas durante a cadeia de valor como um todo, que se fundamenta na interligação de procedimentos essenciais para produzir itens ou realizar serviços partindo da criação até o acabamento (Joint Commission Resources, 2013).

A filosofia do LM é regida por cinco princípios básicos que direcionam o êxito na implementação dessa ideologia (WOMACK; JONES, 2003; Joint Commission Resources, 2013):

- Definição de valor onde os consumidores definem a qualidade do produto e o valor necessário é criado pelo processo produtivo;
- Identificação do fluxo de valor que consiste em organizar as informações necessárias desde o recebimento do pedido até a entrega do mesmo ao cliente;
- Permitir que o valor flua sem impedimentos;
- Fazer com que os produtos sejam requeridos pelos clientes no instante adequado para a produção do mesmo, excluindo assim a característica de produção empurrada;
- A procura da perfeição estruturada em práticas continuadas dos princípios anteriores que formam um círculo de atividades que precisa ser continuamente analisado.

A mentalidade do LM engloba todos os conceitos, embora grande parte deles serem

utilizados separadamente, o sucesso da organização não pode ser alcançado sem a utilização de todas as ações, fazendo assim com que elas formem um conjunto vigorosamente integrado (AZAMBUJA, 2011).

2.2. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) é uma das mais comuns e favoráveis maneiras de estabelecer o Lean Manufacturing (TOMAR; TIWARI, 2016).

Trabalhar com o MFV significa estruturar o estado presente da empresa e suas operações a fim de descobrir como os materiais e as informações de classe de manufatura percorrem o ambiente de fabricação, atribuindo valor ou não, buscando possíveis obstáculos e regiões de perdas (MARTINS; CLETO, 2016; CHIOCHETTA; CASAGRANDE, 2009).

Para Dennis (2008), o MFV é uma ferramenta que permite o entendimento da situação real do processo produtivo e aponta possíveis chances de melhoria. O ato de realização do Mapeamento do Fluxo de Valor diz respeito à otimização não apenas das áreas dos processos restritos, da mesma forma trata do conjunto de operações de maneira geral e para a observação sistêmica, é preciso que se cruze todo o roteiro das etapas de mudança de materiais e dados para se enxergar o fluxo do valor das peças produzidas (MARTINS; CLETO, 2016).

De acordo com os autores supracitados, o MFV permite o entendimento do trajeto do material e das informações enquanto as peças em fase de produção prosseguem a movimentação dos processos. O MFV é uma ferramenta primordial pois é capaz de gerar inúmeras atividades que favorecem a produtividade, dentre elas, segundo os autores mais citados na literatura do Mapeamento do Fluxo de Valor, Rother e Shook (2003):

- Permite a identificação não só dos processos separadamente, mas como o procedimento como um todo;
- Ajuda a descobrir não só os desperdícios como também identificar a origem dos mesmos;
- Possui uma linguagem de simples entendimento;
- Permite a visibilidade da tomada de decisões sobre o fluxo para que possam ser debatidas;

- Aglomera conceitos e técnicas do Lean Manufacturing fazendo assim com que essas não sejam utilizadas isoladamente;
- Constrói a base para um plano de implementação;
- Expõe a conexão entre o fluxo de informação e de recursos;
- É uma ferramenta qualitativa;

O MFV é basicamente uma linguagem que a princípio acompanha etapas, pois seu objetivo é apresentar um fluxo enxuto de valor (ROTHER; SHOOK, 2003). Um Mapeamento do Fluxo de Valor é uma associação de símbolos que formam uma linguagem (DENNIS, 2008). Esse mesmo autor descreve a simbologia utilizada por essa ferramenta para descrição do mapeamento da situação atual e futura de acordo com a Figura 1.

Figura 1 - Símbolos de mapeamento do fluxo de valor.



Fonte: Dennis (2008, p.104)

Para Rohani e Zahraee (2015), o objetivo principal do MFV é encontrar diferentes espécies de desperdícios e tentar eliminá-los.

Diante do funcionamento e benefícios gerados pela utilização do MFV apresentados, a subseção seguinte expõe, os desperdícios, objetos atacados pelo uso do Mapeamento do Fluxo de Valor.

2.3 DESPERDÍCIOS

Para Carelli et al. (2016), no sistema produtivo tudo que não fornecer valor ao produto,

através da observação de consumidores, é desperdício. O Sistema Toyota de Produção está relacionado com o reconhecimento total das perdas, para tanto, os desperdícios mais relevantes são mediantes: produção em excesso, espera, transporte ou transferência, processamento em si, estoque disponível, movimentação e fabricação de produtos com defeitos (SILVA, 2016). A Figura 2 descreve os desperdícios de acordo com alguns autores encontrados na literatura.

Figura 2 - Tipos de desperdícios

Tipo de desperdícios	Descrição
Produção em excesso	Podem ter o entendimento dividido em duas vertentes, a perda por quantidade excessiva produzida e a perda por adiantamento da produção, esse tipo de perda deve ser banido totalmente, pois pode camuflar outros desperdícios.
Espera	Esse tipo de desperdício está relacionado ao tempo em que a utilização dos operários e/ou o maquinário não está sendo realizada de maneira favorável ou afastando-se do desenvolvimento de valor para as peças.
Transporte ou transferência	O transporte de recursos, pessoas ou informações é essencial, porém não fornece valor ao produto, a demais esse tipo de desperdício é apresentado como a fonte de problemas e danos ao longo da realização de movimento de cargas.
Processamento em si	São as operações de processamento indevidas que não contribuem com os aspectos de qualidade diante da geração de valor aos consumidores.
Estoque disponível	A existência de estoque em processos ou produtos terminados que provocam lead times de longa duração, obsolescência, produtos com defeitos, gastos com transporte/armazenagem.
Movimentação	Deslocamento de pessoas ou maquinário de maneira inoportuna, que causa desorganização, consumo de tempo e materiais.
Defeitos	Geram custos pois utiliza materiais, mão de obra e rendimentos produtivos

Fonte: Adaptado de Liker e Meier (2007), Antunes et al, (2008) e Vargas, (2015).

Liker e Meier (2007) descobriram o oitavo desperdício que se baseia na não utilização da criatividade dos trabalhadores. A falta de integração dos funcionários reduz a capacidade produtiva e utilização de oportunidades de melhoria geradas por pessoas que estão lidando diretamente com os processos, dessa maneira, o potencial de cada trabalhador é desvalorizado, gerando assim desperdício de conhecimento.

3. METODOLOGIA

A metodologia seguida para esse trabalho buscou primeiramente fazer o levantamento dos dados do processo produtivo de uma empresa de móveis localizada no estado do Piauí. Posteriormente, realizar o mapeamento do fluxo de valor do item de produção com maior demanda, que no caso refere-se a mesa “pé painel”.

3.1. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE ESTUDADO


Fundada em 1994, a indústria de móveis conta com aproximadamente 100 colaboradores que se dividem na indústria, em duas lojas na

região da capital do estado Piauí e em um depósito que se destina ao armazenamento de produtos finalizados.

A Indústria de móveis divide a sua fabricação de produtos entre móveis planejados e móveis de linha. Para realizar o estudo da aplicação do mapeamento do fluxo de valor, escolheu-se na família de produtos do tipo mesa, oriunda dos móveis de linha, o item denominado “pé painel”, que representa cerca de 30% dos artigos comercializados por ano entre o universo de produtos disponibilizados na organização.

O processo de produção da mesa pé painel divide-se em três etapas: corte, usinagem e fitagem. Na primeira etapa do processo, é feito o transporte das placas de madeira de baixa densidade (MDP) do estoque até a máquina seccionadora pelo operador responsável.

Na segunda etapa, a máquina de usinagem é configurada e monitorada por um operador exclusivo que seleciona o programa de usinagem e realiza o movimento da placa para que os furos necessários sejam tenham precisão. A terceira e última etapa do processo diz respeito à fitagem, ou seja, o processo de fixação da fita de borda por meio da coladeira



de borda para que as peças tenham acabamento na parte cortada.

A mão de obra presente na fabricação do item em estudo é demandada de acordo com a distribuição do maquinário. Cada máquina possui um operador que fica responsável por uma etapa da produção da mesa “pé painel”.

3.2. FERRAMENTAS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

Dentre as ferramentas de coleta de dados utilizadas estão: o cronômetro, a cinta métrica, papel, caneta, calculadora, computador e fluxogramas. Estas ferramentas em conjunto com planilhas eletrônicas do programa Excel serviram de registro dos tempos das atividades dos colaboradores, do maquinário e dos processos.

3.3. FERRAMENTAS PARA TRABALHO E ANÁLISE DE DADOS

Dentre as ferramentas de coleta de dados utilizadas estão: o cronômetro, a cinta métrica, papel, caneta, calculadora, computador e fluxogramas. Estas ferramentas em conjunto com planilhas eletrônicas do programa Excel serviram de registro dos tempos das atividades dos colaboradores, do maquinário e dos processos.

3.4. FERRAMENTAS PARA TRABALHO E ANÁLISE DE DADOS

O tratamento e análise desses dados serão realizados por meio da elaboração do MFV atual para identificação de desperdícios relacionados ao processo de fabricação das mesas pé painel e a criação do MFV futuro, realizando o confronto entre o estado atual e futuro.

4. RESULTADOS

4.1. DADOS COLETADOS NA INDÚSTRIA

O produto objeto de estudo possui uma demanda diária de aproximadamente 10 peças por dia. Essa informação consta em um apanhamento geral sobre vendas entre o ano de 2016 e 2017 realizado pelo setor

administrativo da indústria. Opera 20 dias por mês e possui o seu turno de produção de 8 horas e 45 minutos com 1 hora de intervalo para a realização de refeição, ou seja, a fábrica utiliza 7 horas e 45 minutos para suprir a demanda prevista. Diante dessas informações e levando-se em consideração uma eficiência de 85%, estimou-se o takt time em torno de 306 segundos por peça.

Diante da demanda existente, obtiveram-se dados a propósito da frequência de entrega de matéria prima pelos fornecedores e da entrega de produtos finalizados pela indústria. De acordo com o setor administrativo da organização, a matéria prima utilizada para a produção da mesa pé painel é recebida mensalmente e a frequência de entrega dos produtos finalizados é diária, durante a semana.

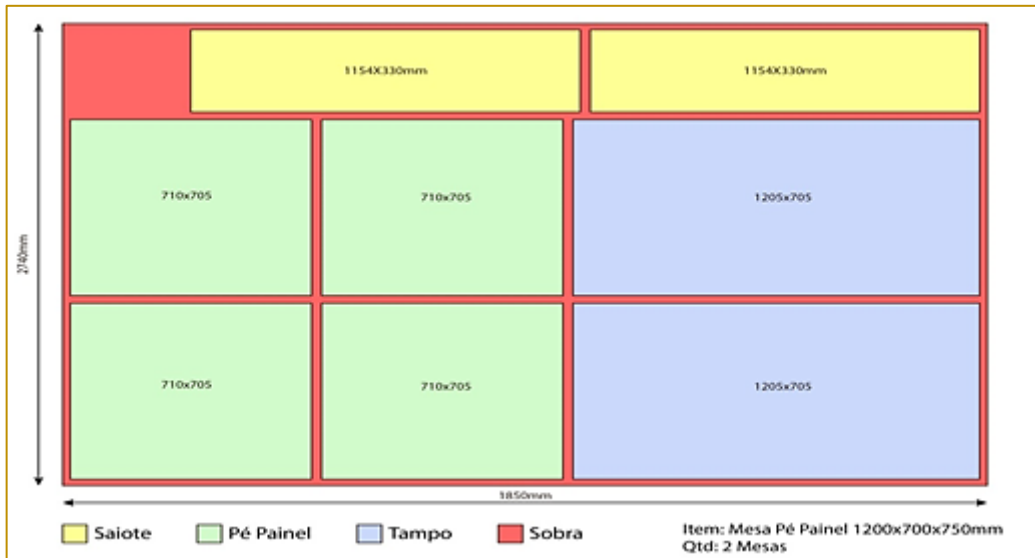
A mesa pé painel é formada por quatro peças, sendo duas peças de 710 x 705 mm (pé painel), uma peça de 1154 x 330 mm (saiote) e uma peça de 1205 x 705 mm (tampo) (ver Figura 3).

Para a reunião dos tempos, utilizou-se o preenchimento com informações das cartas de observação. Essas informações dizem respeito aos tempos de ciclo das máquinas, tempo manual do operador, tempo utilizado nas inspeções, e tempo de setup referente à configuração das máquinas para a realização das etapas do processo.

Os dados coletados foram adquiridos por meio da análise da fabricação e os elementos envolvidos no chão de fábrica durante o processo do objeto em estudo. Os tempos foram cronometrados cinco vezes para cada atividade específica e foram utilizados para a elaboração do Mapeamento de fluxo de valor da situação atual.

Também pode-se identificar por meio da análise do fluxo de produção da mesa pé painel, durante uma vista ao pátio fabril juntamente com as informações de fluxo disponibilizadas pela empresa, que existe uma distância significativa entre os postos de trabalho, fazendo com que os trabalhadores percam tempo enquanto deslocam os recursos entre as etapas de fabricação.

Figura 3 – Plano de corte



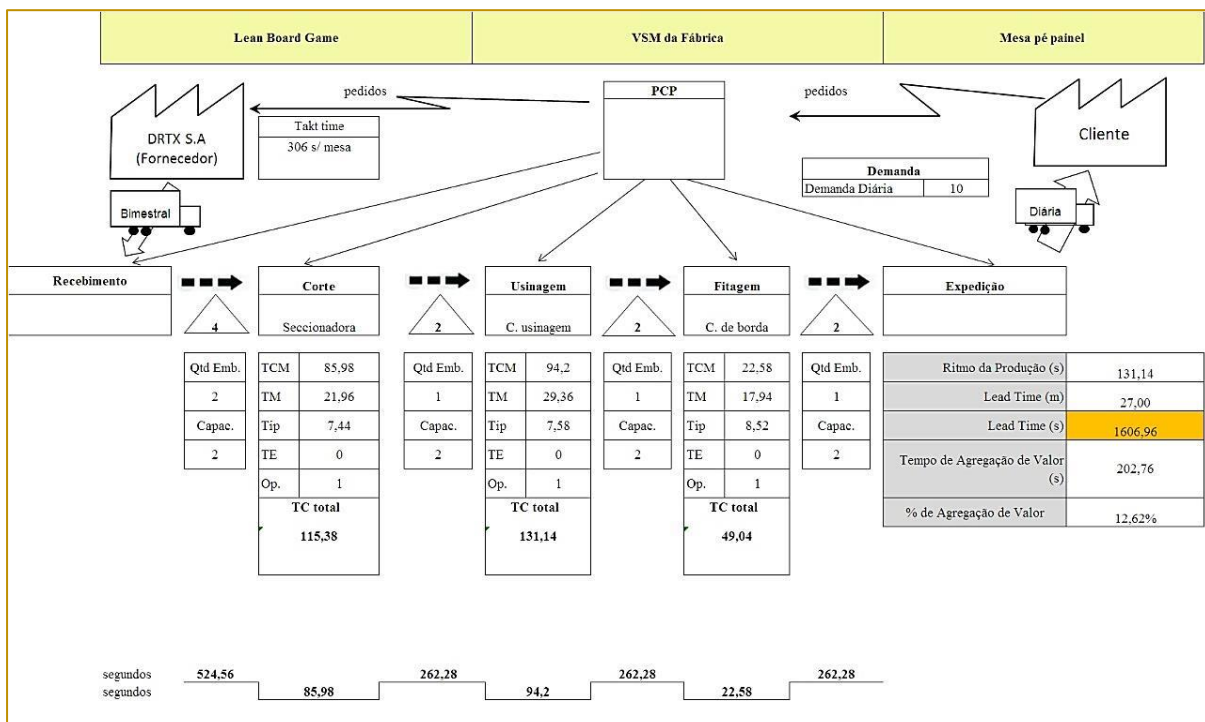
Fonte: Adaptado da área de planejamento de produção da indústria de móveis.

4.2. MAPEAMENTO DO FLUXO PRESENTE

Em busca do atendimento de um dos objetivos do presente trabalho, realizou-se o mapeamento de fluxo de valor da situação atual por meio dos dados levantados na seção

anterior. Elaborou-se o MFV atual para que a identificação de desperdícios relacionados ao processo de fabricação das mesas pé painel pudesse ser alcançada. A Figura 22 ilustra o mapeamento atualizado para esse processo.

Figura 4 – MFV atual da fabricação de mesas pé painel



Fonte: Autor (2017)

A Figura 22 representa todo o processo de produção do item em estudo, desde o recebimento de matéria prima do fornecedor até a etapa de armazenamento ou expedição dos produtos.

Ademais, os tempos oriundos da coleta de dados deste trabalho e a quantidade de operadores apresentam-se posicionados para cada máquina presente na fabricação, ou seja, para a seccionadora, c. usinagem e c. de borda.

O takt time foi levantado para o processo em análise por meio das informações relacionadas à demanda e tempo disponível da empresa para a produção da mesa pé painel.

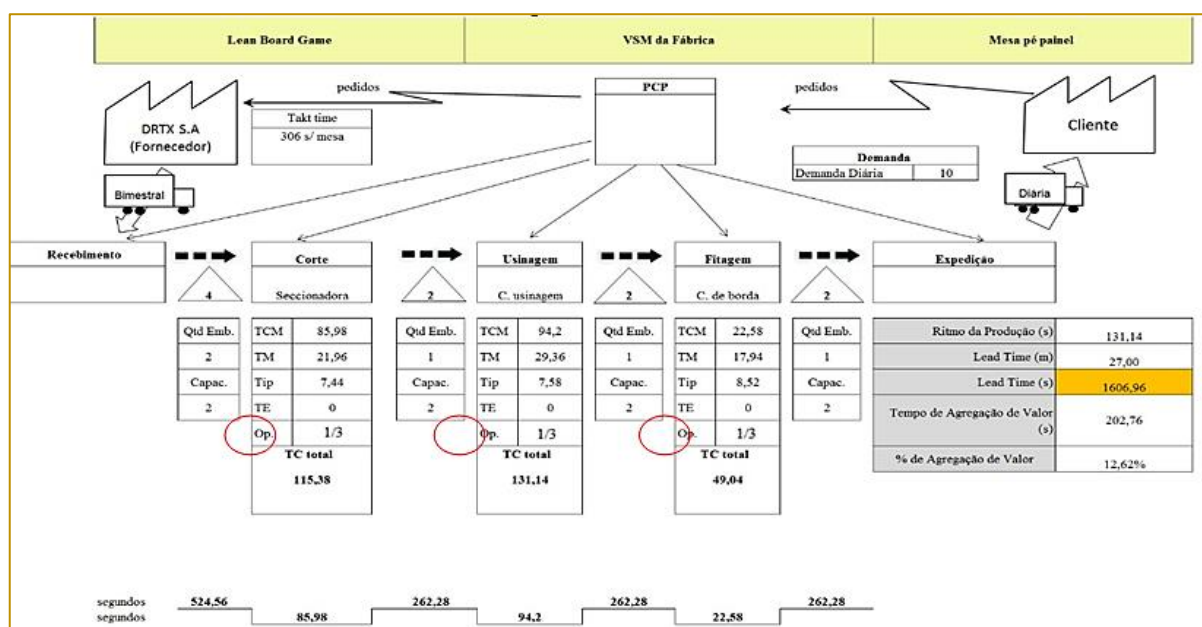
Observou-se que os tempos de ciclo das máquinas atendem o takt time, portanto, essas conseguem responder a demanda de mesas com folga.

Diante disso, realizar-se-á a identificação de desperdícios relacionados à folga encontrada no processo.

4.3. MAPEAMENTO DO FLUXO FUTURO

Com o intuito de realizar-se a comparação das situações do processo atual e futuro, o MFV futuro foi elaborado e está encontra-se representado na Figura 24 a seguir.

Figura 5 – MFV futuro



Fonte: Autor (2017)

Observando-se a Figura X, é possível notar que a única alteração realizada no desenho do mapeamento do fluxo de valor relacionou-se à quantidade de operários. Porém, frisa-se que a aplicação do mapeamento do fluxo de valor oportunizou o estudo dos tempos relacionados ao processo e melhor visualização da situação das operações inerentes à fabricação do item em estudo, o que proporcionou a redução do número de colaboradores e desperdícios relacionados à movimentação.

Diante da explanação inerente aos resultados obtidos com o auxílio do mapeamento do estado futuro, realiza-se o confronto entre o estado atual e futuro do processo de fabricação da mesa pé painel.

Essa seção tem como objetivo a comparação entre os dois estados do processo produtivo buscando-se elencar os possíveis proveitos a serem alcançados. As vantagens a serem conseguidas são descritas no Quadro 6 a seguir.

Figura 6 - confronto entre os resultados obtidos no estado atual e futuro

Indicadores	Situação atual	Situação futura	Redução
Seccionadora - centro de usinagem (distância)	18,39m	6,37m	34,6%
Centro de usinagem – coladeira de borda (distância)	10,46 m	4,87m	46,5%
Seccionadora - centro de usinagem (tempo)	13,24s	4,59s	34,6%
Centro de usinagem – coladeira de borda (tempo)	7,53s	3,51s	46,5%
Operadores	3	1	33,3%

Fonte: Autor

O Quadro 6 descreve os ganhos alcançados pela diminuição de desperdícios através do MFV. A partir do confronto entre os resultados obtidos no estado atual e futuro, as distâncias percorridas pelos operários e materiais representou a redução de 34,6% para o percurso entre a seccionadora e o centro de usinagem. Enquanto que para o centro de usinagem e a coladeira de borda a redução foi de 46,5%. A diminuição das distancias resultou na redução do tempo percorrido dentro da célula de trabalho, na mesma proporção.

Com relação à quantidade de operadores, o processo atual apresentava-se com três operadores, sendo um operador para cada máquina. Após a análise dos tempos obtidos na elaboração do mapeamento do fluxo de valor, determinou-se a redução dos colaboradores em um. Essa atitude representou a redução de mão de obra em 33,3% no processo de fabricação da mesa pé painel.

Diante do fim da seção a respeito do confronto entre a situação atual e futura do processo, explanam-se as considerações finais relevantes ao presente estudo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da metodologia Lean, bem como o estudo de suas ferramentas, como o mapeamento do fluxo de valor implicam no êxito das empresas que procuram sobreviver diante de ambientes competitivos e estarem melhorando continuamente os seus processos. Portanto, diante do enquadramento da empresa em estudo na situação acima,

realizou-se o estudo para a identificação dos desperdícios relacionados aos processos produtivos da indústria moveleira do estado do Piauí. Essa identificação foi oportunizada devido à utilização do mapeamento do fluxo de valor.

Os principais desperdícios foram notados a partir do mapeamento de fluxo de valor atual, onde as informações sobre os tempos foram dispostas no desenho do MFV o que permitiu a comparação entre os tempos de ciclos totais de cada máquina com o takt time determinado para a fabricação da mesa pé painel.

Entre as perdas geradas no processo estavam as de movimentação tanto dos operários como dos materiais. Com a criação do MFV futuro e a realização do confronto entre o atual e futuro, o percurso entre a seccionadora e o centro de usinagem obteve uma redução de 34,6% nas distâncias percorridas pelos operários e materiais para o percurso entre a seccionadora e o centro de usinagem, e este com a coladeira de borda, uma redução de 46,5%. Logo, a diminuição das distâncias resultou na redução do tempo percorrido dentro de célula de trabalho e determinou-se a redução dos colaboradores em um, reduzindo a mão de obra em 33,3% no processo de fabricação da mesa pé painel.


Perante essas observações é válido a verificação desses dados de acordo com as reduções dos desperdícios para levantar propostas de melhorias e mudança de layout com base no pensamento Lean, com ajuda da modelagem de processo produtivo por meio do jogo Lean Board Game, proporcionando melhor visualização e entendimento dos processos, contribuindo para a otimização das

operações inerentes a mesa pé painel, reduzindo-se custos relacionados ao item em

estudo, agregando-se valor ao processo.

REFERÊNCIAS

- [1] Alves, José Roberto Xavier; Alves, João Murta. Production management model integrating the principles of lean manufacturing and sustainability supported by the cultural transformation of a company. *International Journal of Production Research*, v. 53, n. 17, p. 5320-5333, 2015.
- [2] Antunes, et al. *Sistemas de produção: Conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta*. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [3] Azambuja, R. *Influência do conhecimento dos trabalhadores em sistema de manufatura enxuta sobre os indicadores de produção de uma empresa automobilística*. 2011. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.
- [4] Chiochetta, J. C.; Casagrande, L. F. Mapeamento de fluxo de valor aplicado em uma pequena indústria de alimentos. In: *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 27., 2007. Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu, 2007.
- [5] Choomlucksana, J.; Ongsaranakorn.M; Suksabai. P. Improving the productivity of sheet metal stamping subassembly area using the application of lean manufacturing principles. In: *2nd International Materials, Industrial and Manufacturing Engineering Conference, MIMEC2015*, Bali Indonesia. Anais... Bali Indonesia, 2015.
- [6] Dennis, P. *Produção Lean Simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo*. /Pascal Dennis; tradução Rosalia Angelita Neumann Garcia. – 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [7] Gonçalves FILHO, M; Campos, F.C; Assumpcao, M.R.P. Revisão sistemática da literatura com análise bibliométrica sobre estratégia e Manufatura Enxuta em segmentos da indústria. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 23, n. 2, p. 408-418, 2016.
- [8] Joint Comission Resources. *O pensamento Lean na saúde. Menos desperdício e filas e mais qualidade e segurança para o paciente*. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- [9] Liker, J.K; Meier, D.O *Modelo Toyota-Manual de Aplicação: Um Guia Prático para a Implementação dos 4Ps da Toyota*. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- [10] Martins, G. H; Cleto. M.G. Mapeamento do fluxo de valor e análise do valor agregado: um estudo de caso na indústria de embalagens de papel no Brasil. *Journal of Lean Systems*, Florianópolis, v.1, n.2, p.2-24, 2016.
- [11] Moróz, G. *Avaliação da aplicação de manufatura enxuta para a indústria moveleira*. 2009.105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, 2009.
- [12] Ohno, T. *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bokman,1997.
- [13] Pathan, S.K; Mahesar, H.I; Shah, S. *Analysis of Lean Production*. *Grassroots*, v.50, n.1, p.207-218, 2016.
- [14] Rohani, J. M; Zahraee, S. M. *Production line analysis via value stream mapping: a lean manufacturing process of color industry*. *Procedia Manufacturing*, Johor Bahru, v.2, p. 6-10, 2015.
- [15] Rosa, D.C. *Aplicação do mapeamento do fluxo de valor em uma empresa do setor metal-mecânico*. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- [16] Rother, M.; Shook, J. *Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003. 6p.
- [17] Shingo, S. *O Sistema Toyota de Produção: Do ponto de vista da engenharia de produção*. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- [18] Silva, N.A. *O sistema Toyota de produção e teoria das restrições como base para análise da função produção em empresas do setor têxtil: proposição de um instrumento de diagnóstico*. 2016. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos- Unisinos, São Leopoldo, 2016.
- [19] Silva, T. M. *Mapeamento do fluxo de valor e simulação a eventos discretos para a redução de desperdícios em uma família de peças usinadas em uma empresa do setor automotivo*. 2013. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- [20] Sousa, J. B. S. *Lean startups: o sistema de produção enxuta como estratégia competitiva*. *Journal of Lean Systems*, v.1, n.4, p.53-65, 2016.
- [21] Souza, L.B; Milani, I.L; Gambi, L.N. *Ferramentas da qualidade na identificação dos desperdícios e suas causas: estudo de caso numa microempresa do setor alimentício*. In: *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 36., 2016. João Pessoa. Anais...João Pessoa, 2016.
- [22] Tomar, B.P.S; Avinash N. T. *Value Stream Mapping as a Tool for Lean Manufacturing Implementation-A Review*. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, Jaipur, v.3, n.3, p.32-39, 2016.



[23] Vargas, J. C.P. Desenvolvimento de um modelo para avaliar o nível lean de uma organização. Caso de estudo. 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2015.

[24] Votto, R. G; Fernandes, F. C. F. Produção enxuta e teoria das restrições: proposta de um método para implantação conjunta na Indústria de Bens de Capital sob Encomenda. Gest. Prod., São Carlos, v. 21, n.1, p.45-63, 2014.

[25] Williams, B; Sayer, N. J. Lean para leigos. Tradução da 2 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2015.

Capítulo 8

PROPOSTA DE REDUÇÃO DE SETUP PARA AUMENTO DA PRODUTIVIDADE EM UMA EMPRESA NO SEGMENTO DE ACRÍLICOS.

Cintia da Paixão Ferreira

Jose Carlos Souza Oliveira

Resumo: Este artigo teve como objetivo principal propor a utilização de métodos de troca de ferramentas e produção enxuta como também a implantação de alguns equipamentos para diminuição do setup e com isso aumentar a produtividade da empresa de pequeno porte do segmento de acrílico. Sua natureza é exploratória e qualitativa. Considerando o momento atual em relação ao mercado e a seu próprio crescimento é de grande importância a busca por melhoria no seu processo produtivo visando minimizar o tempo de máquina parada e consequentemente improdutivo. No estudo de caso o processo interno da empresa foi estudado e analisado para buscar as técnicas que poderiam se encaixar melhor a empresa.

As propostas para a diminuição do tempo de setup foram: a mudança de galpão e do layout para armazenar corretamente os moldes, a substituição da talha elétrica pela ponte rolante, a utilização de um equipamento centralizador do fluxo de refrigeração e informação correta das mangueiras, a instalação de placas magnéticas nas injetoras, a coleta e o estudo das melhores regulagens para cada ferramenta. Os resultados esperados sugerem uma melhoria de 7,08% ao dia e 4,21% de horas produtivas a mais em um ano.

Palavras chave: Setup, Produtividade, Produção enxuta.

1. INTRODUÇÃO

A atual situação econômica brasileira tem impulsionado as empresas a uma adequação as novas características do mercado. Esse fato exerce influência sobre as corporações, em especial as de pequeno porte, resultando na revisão de seus processos em busca de mais eficiência em seu desempenho. Ao se tratar de uma indústria pequena do segmento de acrílico os desafios da grande competitividade e de uma crise de grandes proporções que atingiu o país, demandam um nível de resposta ao cliente mais rápido. Contudo, a quantidade limitada de recursos, sejam materiais, financeiros ou humanos é um teste de eficiência para gerir o processo produtivo, cumprir as exigências do mercado e obter um crescimento saudável.

O uso de fundamentos da Produção Enxuta neste contexto tem o intuito de auxiliar na melhoria das falhas do sistema produtivo e aprimorar a logística interna. Quando uma empresa se torna enxuta seus processos são revistos para que ser melhor com menos recursos, o que apesar de parecer complicado

é o quadro futuro esperado para todas as empresas. O objetivo deste artigo científico é apresentar uma proposta de diminuição do setup das máquinas através da utilização de uma ferramenta de troca rápida, aumentando a produtividade no sistema produtivo da empresa para um atendimento diligente da demanda.

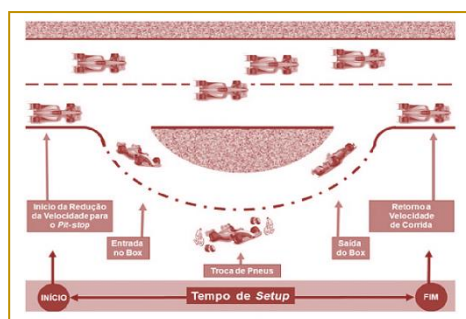
Trata-se de uma pesquisa aplicada em sua finalidade, sua natureza é um resumo de assunto, seu objetivo é exploratório e seu objeto se classifica como pesquisa bibliográfica.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SETUP

De acordo com Rodrigues (2016) o termo setup é empregado para identificar o tempo de preparação do equipamento, seja parado ou produzindo mais lentamente para ter trocas de ferramentas ou uma nova preparação para modificação ou fabricação de um novo produto.

Figura 1 – Tempo de Setup.




Fonte: Rodrigues (2016).

A figura 1 demonstra através da analogia da fórmula 1 o que se denomina como tempo de setup. Observando a figura fica mais claro este conceito. Dentro de uma fábrica o momento em que a máquina diminuiu a velocidade ou é parada para fazer uma modificação ferramental até o instante que é produzida a primeira peça “boa” se denomina Tempo de Setup.

Hoft (2013) afirma que os setups ocupam equipamentos e tempo de trabalho de muito valor e que uma vez que este tempo foi perdido não poderá ser recuperado. Por este motivo é de extrema importância diminuir este tempo.

De acordo com Koenigsaecker (2011) Shingo ao estudar os tempos de setup descobriu que poderiam ser diminuídos em todos os

equipamentos e desenvolveu uma troca padronizada também conhecida como SMED. Segundo Shingo (2000) existem dois tipos de setup: Setup Interno e Setup externo. O setup interno se refere ao tempo de preparação que somente poderá ser realizado com a máquina parada, o externo é aquele que pode ser realizado com a máquina em funcionamento. Shingo (1996) indica que para a TRF ser real na fábrica precisa de ações simples, basta demonstrar os métodos básicos para os operários e deixá-los fazer a revolução. De acordo com Hoft (2013) os funcionários da Toyota são responsáveis pelos seus setups e isso coopera para a diminuição do desperdício por que o setup é tempo de valor não agregado.



Ao eliminar o tempo de valor não agregado, a fábrica tende a melhorar seus processos produtivos, gestão do tempo e recursos aumentando a produtividade.

2.2 PRODUTIVIDADE

Costa Junior (2008) afirma que a produtividade pode ser determinada como sendo a medida da eficiência e econômica que mostra como os inputs (recursos de entrada) são transformados em outputs (produtos, serviços etc.).

Em uma fábrica os insumos são recebidos e através do emprego de mão de obra, máquinas em um sistema produtivo são convertidos nos produtos que serão vendidos.

Andreoli, Ahlfeldt (2014) propagam que a produtividade na verdade envolve o quanto os insumos produtivos são bem utilizados na produção. De acordo com Costa Junior (2008) o objetivo principal da empresa é conseguir o máximo de produtividade com um custo baixo. Guerreiro (1996) afirma que a empresa pode ter muitas metas importantes como fabricação de produtos com qualidade, oferecer melhor atendimento, entretanto menciona que para Goldratt indica a meta principal é sempre ganhar dinheiro tanto hoje como no futuro.

A produtividade pode se traduzir como sendo a maneira de fazer mais com os mesmos recursos ou até menos e com o intuito de que a meta da empresa seja perseguida e alcançada.

2.3 PRODUÇÃO ENXUTA

Conforme Liker (2005) a Toyota criou a produção enxuta que desencadeou uma transformação mundial na produção e cadeia de suprimentos. Corrêa Corrêa (2007) apud Muniz Junior (2012) afirma que a filosofia do lean manufacturing (produção enxuta) é baseada no sistema Toyota de produção.

A transformação que o Sistema Toyota de Produção é amplamente conhecida e suas contribuições podem levar seu patamar no mercado como estratégia competitiva.

De acordo com Paranhos Filho (2007) aquele que gerencia se utilizando da mentalidade da produção enxuta busca mais fluidez e identificar os custos disfarçados no processo. Os princípios da produção enxuta trazem um ganho na qualidade aperfeiçoando os processos com a eliminação de desperdício e melhoria dia a dia.

Siqueira (2009) aponta que na produção enxuta a manutenção preventiva ganhou importância por que através dela as corretivas diminuem. Outro ponto, é que na abordagem lean o relacionamento com o fornecedor não é uma vantagem de curto prazo e se torna uma estratégia mútua. Hayes et. al (2005) afirma que na produção enxuta as pessoas também não estavam focadas em apenas uma função, e sim, eram treinadas para se desenvolver em grupo.

Na produção enxuta existem pontos que se falharem causariam grande impacto no processo como a manutenção corretiva, relacionamento com fornecedor e colaboradores.

Conforme Muniz Junior (2012) a Produção enxuta tem seu foco central na redução dos sete desperdícios identificados por Taiichi Ohno: Defeitos; Excesso de produção; Estoque aguardando processamento; Processamento desnecessário; Movimentação de pessoas desnecessária; Transporte desnecessário de mercadorias; Espera de funcionários.

O entendimento dos sete desperdícios é de extrema importância por que representa custos e tempo que podem ser eliminados. As ferramentas do sistema Toyota de produção ajudam a empresa a ser mais eficiente. As métricas lean ajudam na medida do tempo de setup e de ciclo, dão visão maior ao tempo gasto naquilo que agrega ou não valor. A empresa deixa de ser um organismo estagnado e se torna mais rápida e competitiva.

3. ESTUDO DE CASO

3.1 A EMPRESA

A empresa do estudo de caso é fabricante de utilidades domésticas de pequeno porte no segmento de acrílico, localizada na Zona Leste da capital do Estado de São Paulo. Sua linha de produtos é composta de quarenta e cinco modelos em trinta e quatro tonalidades, em alguns itens existem linhas com filetes dourados, label, hot transfer, metalização. A empresa atende ao mercado de utilidades domésticas, brindes promocionais, entre outros.

Atualmente a empresa trabalha com dois galpões em ruas próximas: no primeiro estão alocadas as máquinas, moldes e resinas, no segundo está alocado o estoque, parte de decoração e personalização (filete de metálico dourado, hot transfer, silk e label) e o

administrativo. Nos próximos meses a empresa irá se mudar para uma sede que está no final de sua construção e que comportará todos os setores em um mesmo local.

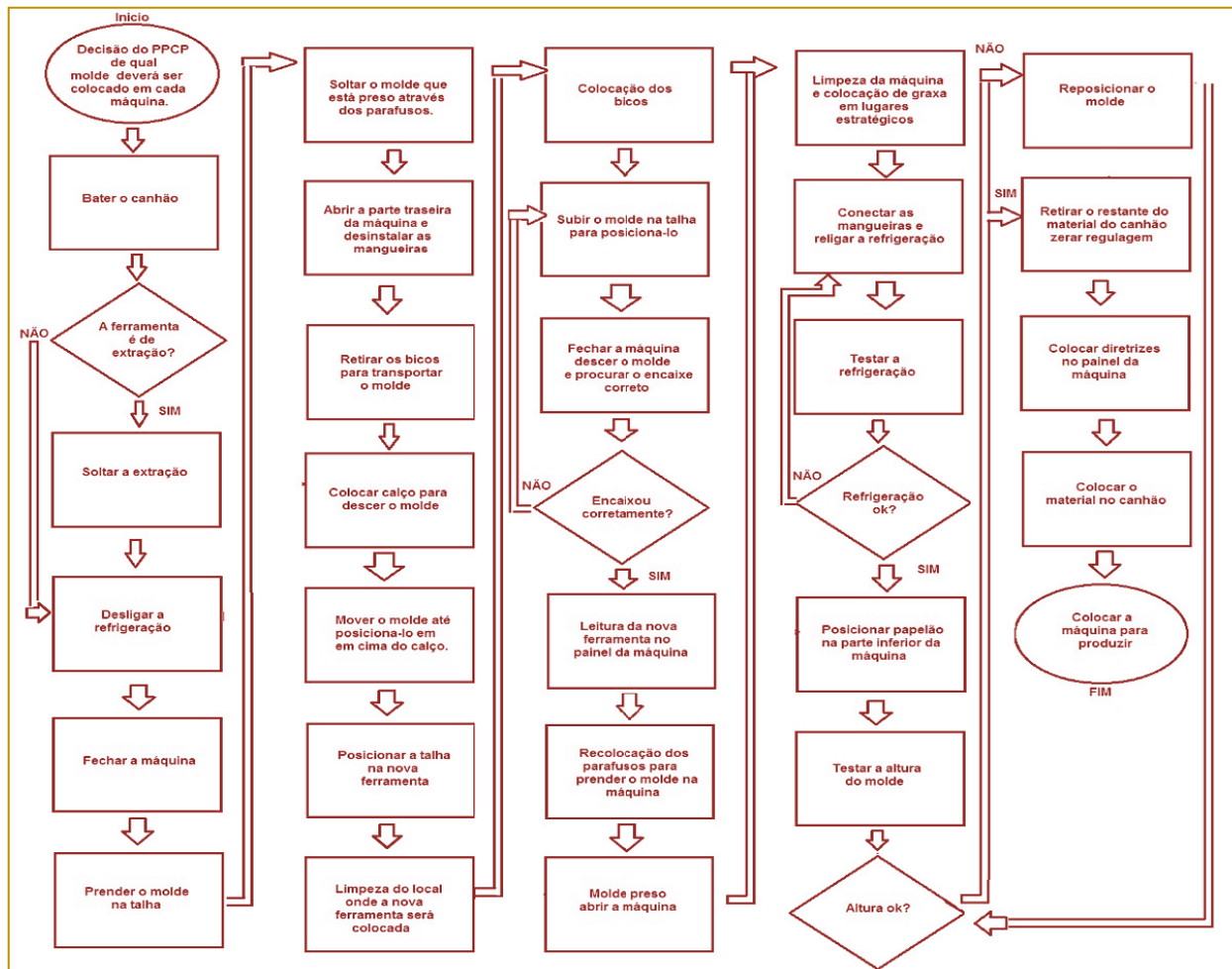
O sistema produtivo possui doze máquinas injetoras, dois parceiros terceirizados de injeção e outro que faz a metalização. O mix de produtos que compõe cada pedido é variado e isso demanda um alto nível de produtividade para atender os clientes nos prazos. Cerca de 15% dos itens nos pedidos

deixam de ser enviados para o cliente por não haver tempo hábil para realizar a produção com todas as trocas de ferramentas necessárias.


3.2 PROCESSO

A figura 2 apresenta o fluxo do processo de uma troca de molde. O momento inicial mostra o start das atividades do setup até o término onde começam sair peças corretas.

Figura 2 – fluxograma do processo de setup.



Fonte: Autor.



Depois da decisão tomada pelo PPCP de qual ferramenta deverá ser colocada em cada máquina, de acordo com aspectos de demanda, compatibilidade, prazos de entrega e tempo de produção, inicia-se o processo de *setup* nas máquinas como descrito: Exame da ferramenta e procedimentos para parar a máquina; Retirada da ferramenta (molde)

3.3 SITUAÇÃO ATUAL

O processo de *setup* já passou por melhorias ao longo dos últimos anos, todavia, ainda

através da talha; Introdução da nova ferramenta (molde);Preparações finais para iniciar processo de produção. É feita uma nova limpeza, colocada graxa, conectada as mangueiras, religada a refrigeração e testada e então inser as diretrizes no painel, alimenta o canhão com material e começa a produção.

existem pontos importantes a serem observados. O quadro 1 demonstra os principais problemas encontrados, sua descrição e consequências no sistema produtivo.

Quadro 1 – Principais problemas encontrados.

Local de Armazenamento dos Moldes. O local onde os moldes são armazenados está incorreto. São acondicionados nos cantos das máquinas por causa do espaço escasso e da dificuldade em movimenta-los. O armazenamento deixa o espaço para locomoção afetado e os moldes podem sofrer danos com o tempo.
Talha com defeito e incompatível. A talha frequentemente paralisa no processo e ao destravar às vezes provoca solavancos. Por ser um equipamento pesado necessita de cuidado para não ser danificado e por isto a talha utilizada não é a adequada. Isso causa falta de segurança e as paradas no equipamento causam um atraso. Os defeitos tornam o trabalho lento e perigoso e não dão o retorno esperado.
Informação nas mangueiras de refrigeração. Inexistência de informação nas mangueiras de refrigeração sobre seu uso correto para cada ferramenta, ficando assim, a cargo do colaborador observar e experimentar cada uma até encontrar a correta. Isso representa um risco e também a falta de padronização do processo, pois cada vez que um colaborador diferente faz a troca do molde poderá ter uma visão distinta e optar por fazer o processo de outra forma ou escolher um tipo de mangueira diferente.
Padronização das mangueiras. Por causa da falta de padronização em algumas mangueiras no momento da desinstalação precisam ser cortadas e não apenas desencaixadas. Isso provoca desperdício das mangueiras, tendo de ser substituída por causa dos cortes.
Padrões diferentes dos Moldes. Os moldes são diferentes causando dificuldades na produção semanal. Os pedidos tem variedade de itens, precisando de muitas trocas para fazer o atendimento. O processo é sempre diferente, isso exige mais esforço, conhecimento e tempo do colaborador no processo. Em parte dos casos se o molde for de difícil encaixe e ficar poucas horas na máquina não é colocado e o pedido não é atendido completo, em outros casos o tempo perdido no <i>setup</i> provoca o cancelamento de parte do pedido.
Falta de tratamento dos dados referentes à programação (ajustes) da máquina. Não existe banco de dados a respeito do melhor ajuste para diminuir o desperdício de resinas e de tempo. Por isso o tratamento dos dados das melhores regulagens para troca de materiais e moldes está correto, não se tem um índice de melhoria da regulagem, então frequentemente é esquecida a importância de evoluir neste quesito.

Fonte: Autor

É possível observar que muitos problemas se devem a falta de padronização e informação no processo, e isso faz que a empresa tome

algumas decisões empiricamente. No quadro 2 estão os tempos médios das atividades realizadas nas trocas de molde.

Quadro 2 – Média de tempo das atividades de troca de molde.

Nº	Atividade	Tempo (min)
1	Bater canhão/ Verificação de extração da ferramenta/ Soltar a Extração	2,5
2	Desligar refrigeração/ fechar máquina / Prender molde na talha	2,5
3	Soltar os parafusos do molde/ Abrir parte traseira da máquina/ Desinstalar mangueiras e retirar bicos	2,0
4	Mover molde para posiciona-lo no calço	3,0
5	Posicionar a talha no molde que será colocado	1,5
6	Limpeza do local onde o molde será colocado	2,5
7	Movimentação do molde para posiciona-lo	3,0
8	Fechar a máquina e procurar encaixe correto	10,0
9	Leitura da nova ferramenta e recolocação dos parafusos	2,5
10	Abrir máquina e limpar novamente	2,5
11	Conectar mangueiras de refrigeração e fazer teste	1,5
12	Ajuste de altura do molde	5,0
13	Retirar o restante do material do canhão e zerar a regulagem	3,0
14	Colocar diretrizes no painel da máquina	2,5
15	Colocar material no canhão	2,0
16	Máquina começa a produzir até sair peça regulada e boa	5,0

Fonte: Autor

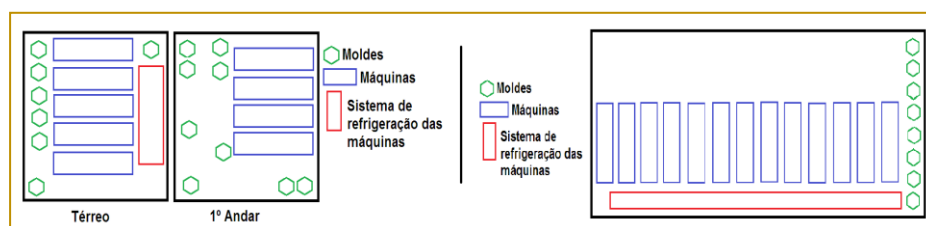
3.4 SITUAÇÃO PROPOSTA

De acordo com os principais problemas ilustrados no quadro serão propostas algumas ferramentas para a redução de setup para aumento da produtividade.

PROBLEMA: LOCAL DE ARMAZENAMENTO DOS MOLDES

Proposta: A empresa está no processo de mudança para um local maior para organizar as atividades porém mais espaço não é a solução para a armazenagem e segurança dos colaboradores. Na figura 3 a esquerda (layout atual) o espaço era escasso e não permitia uma boa movimentação. A direita (layout sede) a organização das máquinas está com a refrigeração correta, melhor movimentação, segurança e ergonomia.

Figura 3 – Disposição dos moldes atualmente e na nova sede .



Fonte: Autor.

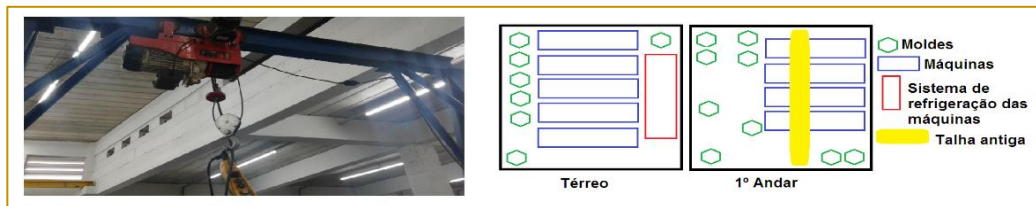
PROBLEMA: TALHA COM DEFEITO E INCOMPATÍVEL

Proposta: Substituição da talha por um equipamento mais adequado levando em consideração peso dos moldes, velocidade e acima de tudo segurança. Havia uma ruptura

na estrutura da talha elétrica que diminuía a sua capacidade. A ponte rolante tem uma estrutura reforçada que segue por toda a área das máquinas. Houve um investimento de cerca de 50 mil reais para aquisição e

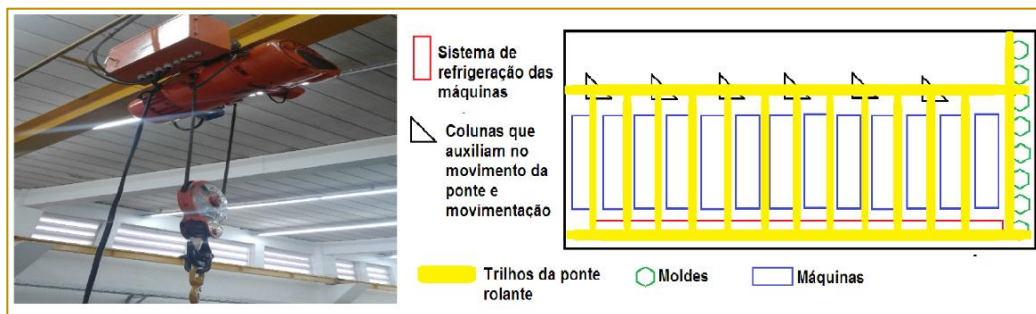
instalação do equipamento. As figuras 4 e 5 mostram o equipamento antigo (talha elétrica) e o novo (ponte rolante) que está instalado na nova sede.

Figura 4. Talha elétrica.



Fonte: Autor

Figura 5. Ponte Rolante instalada na nova sede.



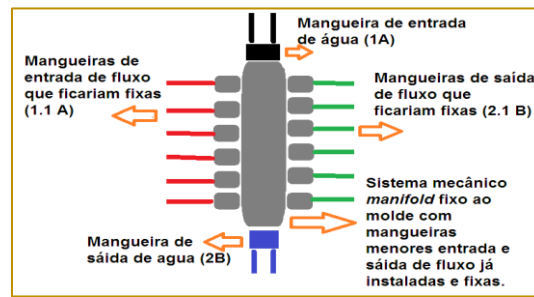
Fonte: Autor

A talha ficava em um trilho de menos de 4 metros e carregava até 1,5 toneladas. A ponte rolante carrega até 3 toneladas e se movimenta em todo local onde as máquinas estão.

PROBLEMA: INFORMAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DAS MANGUEIRAS DE REFRIGERAÇÃO.

Proposta: Para melhorar a organização e tornar a instalação das mangueiras padronizada é sugerida a utilização de cores específicas para entrada e saída (cor preta e azul) e um sistema manifold de conexão mecânica que centraliza as entradas e saídas do líquido coletando em um ponto e distribuindo para as diversas saídas. A figura ilustra uma conexão mecânica simples.

Figura 6. Equipamento centralizador do fluxo de refrigeração no molde.



Fonte: Autor

Esta conexão fica fixa ao molde com as mangueiras menores ilustradas na figura em verde e vermelho. No instante da troca do molde apenas seriam conectadas as mangueiras de entrada (cor preta) e saída (cor azul). A empresa possui uma ferramentaria que poderia fabricar o equipamento diminuindo o custo ficando em média de 800 a 950 reais.

PROBLEMA: SITUAÇÃO ATUAL: PADRÃO DIFERENTE DOS MOLDES.

Proposta: A substituição dos moldes por outros padronizados seria um processo caro e demorado pela quantidade de moldes. Por este motivo uma opção seria a retirada da placa de isolamento e utilizar a face do encosto da ferramenta instalando um sistema de fixação magnética que ajuda na centralização do molde economizando tempo. A imagem a esquerda tem o modelo da placa e a direita temos a imagem da máquina injetora utilizada na empresa:

Figura 7. Modelo de Placa Magnética e Máquina Injetora utilizada (Haitan).



Fonte: Adaptado pelo autor

A instalação deste equipamento está em fase de estudo, entretanto, seria semelhante a placa magnética do fabricante Magbo Hercx. O custo médio da instalação por máquina seria de 50 mil reais para as máquinas numeradas internamente como: 2, 3, 4 e que possuem: Compatibilidade com muitos moldes, itens de grande demanda e dificuldade de centralização.

A disposição do quadro está separado entre os moldes compatíveis com cada máquina e seu grupo de importância (demanda grande, comum e gargalos de tempo) que representam cerca de 69,63% das vendas nestas máquinas específicas. Investir nestas máquinas traria impacto a itens importantes aumentando a capacidade de atendimento dentro do prazo.

Quadro 3. Compatibilidade das máquinas e moldes

Molde	Maq 02	Maq 03	Maq 04	Maq 08
Demanda muito grande				
Caneca 300 / copo long slim/ Copo long II 6 cav / taca vinho / taca tulipa				X
Caneca chopp 500 ml / tampa copo suco	X			
Copo long modelo II 4 cav / copo suco	X	X	X	
Gargalos (tempo de entrega)				
Pote red. multiuso M corpo/ G corpo / 4000ml GG corpo/				X
Pote red. multiuso P, M, G, GG puxador e molde da tampa P, M, G , GG	X	X	X	
Demanda comum, não representam gargalos.				
Bandeja / bola e tequila/ jarra romana e suíça/ can. Maracana e sextavada/cabides				X
Bomb. baleiro/ caneca a-e-i-o-u/ pote nova era/ / Porta cabide 4x1/ Copo long I	X	X	X	
Bomboniere diamante / cabide inf. conj c/3/ Copo tequila	X	X	X	X
Copo big / copo boteco / jarra italiana/ Copo whisky / copo suíço/ exp. calçados	X	X	X	
Jarra para medidas	X	X		

Fonte: Autor

O período para realizar o encaixe do molde e o ajuste de sua altura tem uma média de 15 minutos, diminuir este tempo ajuda a aumentar a produtividade. Em grande parte dos pedidos seria necessário trocar os moldes diversas vezes dentro de um curto espaço de tempo. Um tempo excessivo é perdido semanalmente nos *setups* gerando atrasos. Em outros casos o molde apresenta tamanha perda no tempo produtivo que se opta por não coloca-la até que haja demanda maior . Isso provoca o atendimento parcial do pedido e uma perda

entre o que é vendido e o que é faturado para o cliente no prazo máximo de atendimento.

É proposto que esta placa seja instalada nestas quatro máquinas com o intuito de diminuir a porcentagem de tempo gasto nesta fase do *setup* para aumento da produção e diminuição na quantidade de itens não atendidos por falta de tempo no prazo. Para calcular o retorno de investimento utilizou-se o *Payback* simples que demonstra um tempo de retorno de investimento de 3 anos, 6 meses e 13 dias.

Quadro 4. Payback Simples (Cálculo do retorno do Investimento).

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Investimento Inicial	-R\$ 200.000,00	-R\$ 143.428,54	-R\$ 86.857,08	-R\$ 30.285,62	R\$ 26.285,83

Fonte: Autor

O investimento nas placas magnéticas proporciona um ganho para a empresa. Ao considerar a TIR (Taxa Interna de Retorno) = 5,1% que mesmo não sendo alta demonstra um projeto viável. Ponderando que a TIR leva em consideração períodos de tempos curtos propõe-se que o investimento seja feito visando um bom retorno em médio prazo.

PROBLEMA: FALTA DE TRATAMENTO DOS DADOS REFERENTES À PROGRAMAÇÃO (AJUSTES)

Proposta: O estudo da melhor programação da máquina de acordo com cada molde compatível para troca de resinas sem tanto desperdício e com maior velocidade deve ser documentado e lançado em uma planilha para que periodicamente os responsáveis pela produção possam avaliar o progresso e

comunicar a equipe melhorias. Ao gravar na programação da máquina os parâmetros que trouxeram o melhor aproveitamento (produtividade e qualidade) de cada combinação da máquina X moldes, o tempo de ajustes é diminuído e a produção dos itens tende a ser aumentada.

Para organizar os dados é proposto que além do preenchimento de uma ficha simples que já

é realizado, seja feito também a alimentação de uma planilha de excel com os dados para dentro de um período mensal para encontrar as melhores programações e diminuir os ajustes necessários diariamente.

O quadro 5 demonstra os parâmetros que são observados diariamente na produção.

Quadro 5. Check List dos Parâmetros de Injeção.

Check-List de Parâmetros de injeção		Bezavel Plastic				
Número do molde:		Ciclo F.T: (Padrão:) (Máquina:)				
Descrição do produto:						
Matéria prima de processo:						
Data do Check-List						
Máquina						
Horário do check-list						
Turno do check-list						
1	Ficha técnica de processo					
2	Peça Padrão					
3	Insumos (embalagem, etiquetas, etc)					
4	Nº de peças no canhão					
5	Nº de cavidades ativas					
6	Tempo de ciclo					
7	Tempo de resfriamento					
8	Tempo de injeção					
9	Tempo de dosagem					
10	Posição proteção do molde (Bx P.)					
11	Pressão de proteção do molde (Bx P.)					
12	Posição de fechamento do molde (A. P.)					
13	Pressão de fechamento do molde (A. P.)					
14	Temperatura do orifício de injeção, (°C)	Orifício				
		Z.1				
		Z.2				
		Z.3				
		Z.4				
15	Temperatura da câmara quente, (°C)	B.1				
		B.2				
		B.3				
		B.4				
		B.5				
		Manifold 1				
		Manifold 2				
10	5 S					
Funcionário						
Visto preparador						

OK - Conforme
NOK - Não Conforme
NA - Não Aplica

Fonte: Autor

Os ajustes com maior produtividade deverão ser vistoriados pelo preparador. A coleta já é feita e o lançamento deverá ser realizado pelo responsável do PPCP de cada turno.

3.5 RESULTADOS ESPERADOS

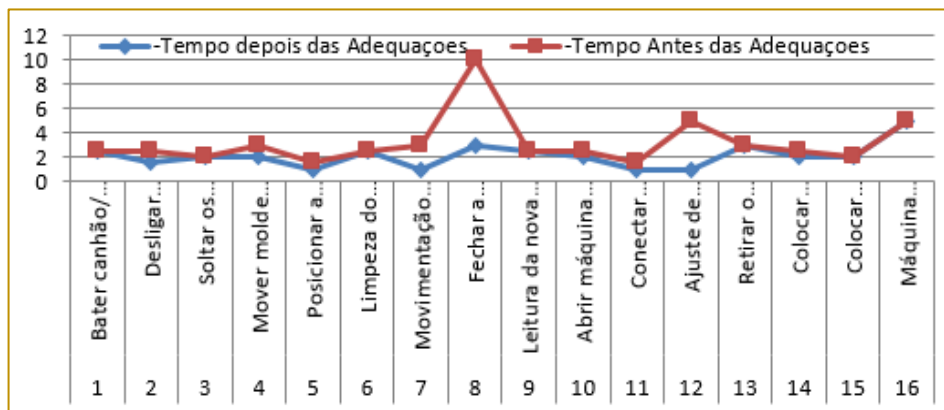
Com a aplicação das propostas descritas espera-se que o método de troca de

ferramentas se torne mais profissional e aumente a sua eficácia no processo produtivo.

Com a disponibilidade das informações em uma gestão visual melhorada as trocas seriam

mais ágeis com menos erros. Seguindo o que foi proposto pode-se obter uma queda de 51 minutos (média) da troca dos moldes para 34 minutos conforme demonstrado no gráfico.

Gráfico 1. Comparativo da Média de tempo (min) das atividades de troca de molde.



Fonte: Autor

Esta diminuição representa uma porcentagem de 33% no tempo geral do setup. Por dia isso representa cerca de 1 hora e 7 minutos caso seja realizada apenas uma troca de molde em cada uma das quatro máquinas ao dia. O estudo das regulagens das máquinas diminuiria o desperdício de tempo e material

nos setups, amenizando as perdas para aumentar a eficiência nesta parte do processo gradualmente. Conforme o quadro 6 haveria um ganho de quase metade de um mês ao longo de cada ano após as primeiras mudanças no setup.

Quadro 6. Ganho de tempo dia/mês/semestre/ano

	Horas	Dias
Dia	1,70	0,07
Mês	22,25	0,93
Semestral	133,50	5,56
Anual	267,00	11,13


Fonte: Autor

Por fim, espera-se que com os avanços obtidos através das propostas, o tempo em que a máquina fica improdutivo pelos *setups* teria uma diminuição expressiva. As horas em que os equipamentos estão produzindo aumentariam e a produtividade geral cresceria diariamente em 7,08%. A melhoria na movimentação e armazenagem das ferramentas através do equipamento e local adequado faria que os colaboradores exercessem melhor o trabalho.

Com maior segurança, informação e equipamentos a produtividade da empresa pode alcançar níveis melhores auxiliando sua posição no segmento de acrílicos.

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho sugere a aplicação de algumas ferramentas importantes para redução do tempo de *setup* e como poderiam diminuir o tempo improdutivo de máquina que não agrega valor ao produto. Através do investimento de equipamentos e mudanças na maneira de realizar algumas funções juntamente com o tratamento dos dados de regulagem, tem grande capacidade de aumentar a produtividade da empresa. A diminuição de 51 minutos em média da troca de molde para 34 minutos inicialmente aponta progresso significativo para empresas de



pequeno porte em mercados tão competitivos. Sendo assim, as ferramentas aplicadas podem

oferecer a empresa um aumento de produtividade progressivo ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

- [1] Andreoli, T. P.; Ahlfeldt, R. Organização de sistemas produtivos: decisões estratégicas e táticas. Livro eletrônico. Curitiba: InterSaberes, 2014.
- [2] Costa Junior, E.L. Gestão em processos produtivos. Curitiba: Ibpex, 2008.
- [3] Guerreiro, R. A meta da empresa: Seu alcance sem mistérios. São Paulo: Atlas, 1996.
- [4] Hayes, R; ET AL. Em busca da vantagem competitiva. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [5] Hoft, S. Histórias do meu Sensei: Duas décadas de aprendizado implementando os princípios do Sistema Toyota de Produção. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- [6] Koenigsaecker, G. Liderando a transformação Lean nas Empresas. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- [7] Liker. J. K.O modelo Toyota. 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [8] Muniz Junior, J.; ET AL. Administração de Produção. Curitiba: IESDE Brasil, 2012
- [9] Paranhos Filho, M. Gestão da Produção Industrial. Curitiba: Ibpex, 2007.
- [10] Rodrigues, M. V. Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistema de produção Lean Manufacturing. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- [11] Shingo, S. O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da Engenharia de Produção. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- [12] Shingo, S. Sistema de Troca Rápida de Ferramenta. Uma revolução nos Sistemas Produtivos. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- [13] Siqueira, J. P. L. Gestão de Produção e Operações. Curitiba: IESDE, 2009.

Capítulo 9

APLICAÇÃO DO MODELO ARIMA PARA GESTÃO DE ESTOQUE

Marina Langoni Linares

Glauber Alves

Nathalia Alverne Hvenegaard

Eliane da Silva Christo

Kelly Alonso Costa

Resumo: Uma boa gestão dos estoques é vital para a manutenção e sustentabilidade de uma organização no mercado hoje. Sabe-se que, até no mais enxuto, os estoques são indispensáveis para qualquer processo produtivo. Porém, é considerado um dos 7 desperdícios do Lean, além de gerar problemas de fluxo de caixa por manter o capital imobilizado, é conhecida a relação direta entre a redução dos estoques e melhora da performance. Sendo assim, o nível ideal de estoque se torna um quesito estratégico para uma organização, necessitando de atenção e melhores métodos de gestão. Esse trabalho objetiva estudar a aplicação do modelo Box-Jenkins (ARIMA) para gerar uma série de previsão de estoque, com intuito de auxiliar na tomada de decisão estratégica. Para isso, foi realizado um estudo de caso em uma indústria papeleira situada no interior do Brasil, utilizando os dados de fechamento mensais para gerar uma previsão de 12 meses. Diversos testes foram aplicados ao longo do estudo para garantir a efetividade do método para o objetivo proposto, resultando em um modelo eficaz e propondo novos estudos sobre utilização de séries temporais para gestão de estoque.

Palavras chave: Modelo De Previsão, Gestão De Estoques, Tomada De Decisão, Arima

1. INTRODUÇÃO

Para tentar garantir a sobrevivência de uma organização no mercado, cada vez mais, vem sendo necessária uma maior preocupação com alguns requisitos, como: produtos e serviços de alta qualidade, maior produtividade nos processos, menores custos, lead times reduzidos, maior flexibilidade, métodos de gestão mais elaborados e cautelosos e focar cada vez mais em satisfazer o cliente e agregar valor aos produtos e serviços prestados (JUNIOR; CARDOSO, 2011).

Elsayed e Wahba (2016) explicitam que para uma melhor performance e sustentabilidade das organizações, uma boa gestão de estoque é de extrema importância. No estudo, fazem uma revisão bibliográfica sobre o assunto, onde concluem a relação direta entre eles. Além de salientar que a redução dos estoques traz uma significativa melhora na performance, principalmente se for observado três indicadores: retorno de investimento, lucratividade e retorno de venda. Azzi et al. (2014), afirmam que qualquer sistema de gerenciamento industrial obrigatoriamente necessita de bons indicadores e controles para os custos de estoque, visando auxiliar na tomada de decisão gerencial e estratégica da organização.

É importante frisar que os estoques, por mais enxutos que sejam, são indispensáveis a qualquer processo produtivo. Isso por diversos motivos, compensar as diferenças entre as previsões e a demanda real, reduzir o impacto de possíveis problemas produtivos e de qualidade, garantir o abastecimento entre as etapas do processo produtivo, reduzir os impactos de atrasos de fornecedor e entre outros (PINTO et al., 2013).

Pode-se concluir que o trade-off entre satisfação do cliente (nível de serviço) e os custos de estoque deve ser muito bem administrado e entendido. É conhecido que a medida em que o nível do estoque aumenta, os custos sobem na mesma proporção. Mas também existe a noção de que há uma elevação nas vendas ocasionada pela impulsão do nível de serviço. E que a relação vendas-serviços e a custo-serviços geram uma curva de lucro, onde há um momento de maximização, podendo concluir que há um nível de estoque ideal a ser buscado que trará maior compensação financeira à empresa prestadora (BALLOU, 2006 e RODRIGUES, 2014).

Entre os diversos métodos de gestão de estoque, esse estudo propõe aplicar um modelo de previsão usando séries temporais

para auxiliar na toma de decisão. O estudo foi feito através de um estudo de caso, onde utilizou-se o método Box-Jenkins (ARIMA) para gerar uma previsão dos estoques de uma indústria de papel.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 GESTÃO DE ESTOQUE

De acordo com Slack et al. (2009), a definição de estoque é o acúmulo de recursos materiais armazenados em um sistema de transformação. De forma geral, o autor descreve o estoque como qualquer recurso armazenado, e ainda define seus dois papéis opostos para uma organização. Por um lado, o estoque representa um capital imobilizado, gerando custos de armazenagem e manuseio. E por outro, uma capacidade de pronto atendimento ao cliente, segurança para a produção e economia de escala na negociação com fornecedores.

Para o departamento de planejamento, a amplitude dos níveis de estoque pode gerar o estrangulamento da linha de produção, resultando a interrupção do fornecimento de produtos em caso de baixo nível. Em contrapartida, o excesso de estoque acarreta um grande empate no capital, investimento em controle, inspeção e armazenagem (PALOMINO; CARLI, 2008).

Accioly et al. (2008), assume que o fato do estoque ser um ativo imobilizado que possui um lento retorno sob o investimento, a ausência do mesmo, no lugar e tempo corretos, causa prejuízo em toda a cadeia de suprimentos. Sendo assim, Wanke (2008) entende que as empresas buscam cada vez mais manter o menor nível de estoque possível, pois a gestão de estoque e o gerenciamento da cadeia de suprimentos geram ganhos de escala para empresa. Complementando este pensamento, Taylor (2008) identifica a dificuldade do gerenciamento de risco nas definições dos níveis de estoque. Já que esta complexa tomada de decisão deve atender as necessidades e exigências de cada setor com controle contínuo e específico de cada organização, responsável pelo controle e planejamento do início ao fim da cadeia, desde a matéria-prima até o produto final. Sua eficiente administração é determinante para a lucratividade de organização (BALLOU, 2006).

A gestão de estoque foi inicialmente criada para reduzir os custos totais relacionados a aquisição e gestão de materiais, sendo gerenciada por diferentes departamentos.

Atualmente as organizações praticam estratégias mais específicas, baseadas nas demandas dos clientes. Com isso fez-se necessário desenvolver diferentes métodos de acompanhamento a fim de identificar variações e promover melhorias (CHING, 2009).

2.2 SÉRIES TEMPORAIS

Segundo Latorre e Cardoso (2001), uma série temporal ou histórica é a classe de fenômenos cuja a observação e a quantificação numérica resultam em uma sequência de dados ordenados pelo tempo durante um período específico.

Os objetivos de uma análise de série temporais são compreender o mecanismo gerador da série e prever o comportamento futuro da mesma. A compreensão do mecanismo possibilita descrever efetivamente o comportamento, encontrar periodicidade e obter as razões que influenciaram o comportamento da série, a fim de definir relações de causa e efeito entre duas ou mais séries. Prever o futuro possibilita fazer planos a longo, médio e curto prazo, e finalmente viabilizar a tomada de decisão apropriada.

Conforme Morretin e Tolo (1987), as séries são compostas por quatro características típicas:

a) Tendência: indica o seu comportamento “de longo prazo”, isto é, se ela sobe, desce, ou permanece estável, e qual a velocidade destas mudanças. Em geral, trabalha-se com tendência constante, linear ou quadrática.

b) Sazonalidade: indica a repetição de um padrão na série dentro do período de um ano.

c) Ciclo: indicam padrões que se repetem na série em períodos superiores a um ano, tende a ser periódico ao passar dos anos, como ciclos relacionados à atividade econômica ou ciclos meteorológicos.

d) Erro ou ruído aleatório: não pode ser modelado pois compreende a variabilidades intrínseca dos dados.

Dentre os diversos modelos estatísticos, destaca-se o modelo ARIMA, comumente encontrado na literatura e aplicado neste estudo.

2.2.1 MODELO ARIMA

Beerbaum et al. (2016) informa que existem duas formas de estudar séries temporais: (i) por uma análise da série temporal com o objetivo de entender a estrutura que gerou a série, (ii) pela previsão a partir da série temporal, onde preocupa-se em construir um modelo matemático a partir do qual seja possível prever valores futuros da série. Os modelos empregados no estudo de séries temporais são conhecidos através de seus acrônimos em inglês, montados a partir de modelos Auto Regressivos (AR), modelos Integrados (I) e modelos de média móvel (MA).

Criado por George E. P. Box e Gwilym M. Jenkins, também conhecidos como, modelos Autoregressivos Integrados a Média Móvel, ou ARIMA, são popularmente utilizados para previsão de variáveis econômicas, mercadológicas e sociais, porém restringe-se ao uso preferencial de 100 ou mais observações, já que tais variáveis são de natureza não estacionária, ou seja, com média e variância não constantes ao longo da amostra (SOBREIRO; ARAÚJO; NAGANO, 2009 e BRESSAN, 2004).

Como mencionado anteriormente, tais modelos são frequentemente utilizados nos estudos de precificação. A partir de modelos estatísticos lineares onde as análises são geradas por processo estocástico ou determinístico.

Christo e Ferreira (2013) reforça tais conceitos ao citar o modelo Box & Jenkins. Na prática, tal característica deve ser analisada conforme o caso a ser estudado e podem ser necessários ajustes, conforme proposto por Christo e Ferreira (2013), ao comentar que o passo seguinte na metodologia é a identificação do modelo, ou seja, a sua ordem. Para isso são utilizados os conceitos de função de autocorrelação e autocorrelação parcial. Após a identificação da ordem do modelo, é necessário obter as estimativas dos parâmetros desse modelo. A técnica utilizada para as estimativas é a da máxima verossimilhança.

Para comprovar a validade do modelo selecionado, são realizados alguns testes estatísticos. Finalmente, após a obtenção da estimativa do modelo, procede-se à previsão de valores futuros da série e de seus limites de confiança.

2.2.1.1 PROCESSO DE ESTIMAÇÃO DO MODELO ARIMA

A Equação 1 representa o modelo ARIMA:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q} \quad (1)$$

Onde α_0 representa uma constante no modelo estimado, α_1 a α_p são parâmetros de y_t . O símbolo ε representa o erro e ε_t represente o ruído branco (resíduo variável). β_1 a β_q s são parâmetros que descrevem a função de choques passados (ε).

Sendo $\alpha_0 = 0$ e $\alpha_1 = 1$ na série $y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$, tal modelo será chamado de passeio aleatório que possui como característica a interferência da condição de estacionariedade.

Um modelo estacionário obedece às seguintes condições:

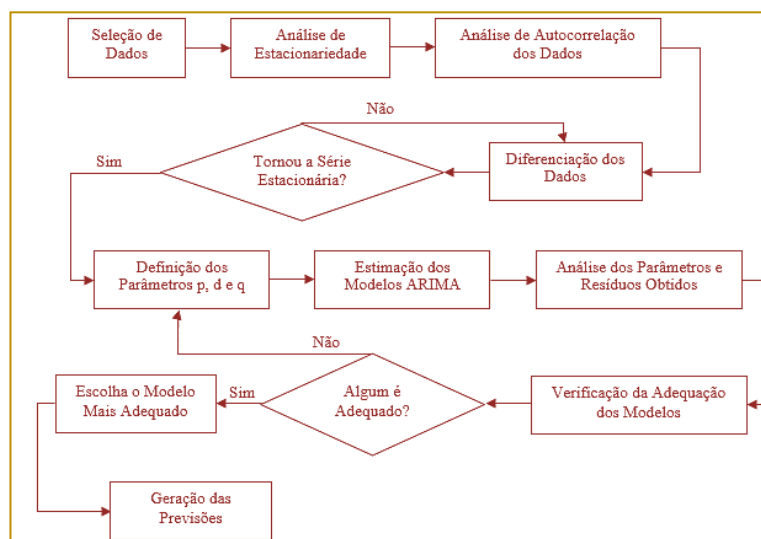
- a) Média Constante, onde $E [Y_t] = E [Y_{T-s}] = \mu$;
- b) Variância Constante, onde $E [(Y_T - \mu)^2] = E [(Y_{T-s} - \mu)^2] = \sigma_y^2$;
- a) Covariância Constante, onde $E [(Y_T - \mu)(Y_{T-s} - \mu)] = E [(Y_{T-s} - \mu)(Y_{T-j-s})] = \gamma_s$.

Quando uma série temporal apresenta uma tendência, esta certamente poderá ser chamada de modelo integrado ARI, IMA ou ARIMA. Dentre os diversos modelos estatísticos, destaca-se o modelo ARIMA, comumente encontrado na literatura e aplicado neste estudo.

3 METODOLOGIA

Esse estudo verifica, através de um estudo de caso, a utilização do modelo ARIMA para realizar previsões. Utilizando o software Minitab para a análise dos dados do estoque dos próximos 12 meses, com intuito de auxiliar nas tomadas de decisão necessárias à gestão. Sendo assim, segue os procedimentos sugeridos por Box e Jenkins, utilizados nesse trabalho, apresentados em etapas no Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma das etapas de aplicação do Modelo ARIMA utilizado no estudo.

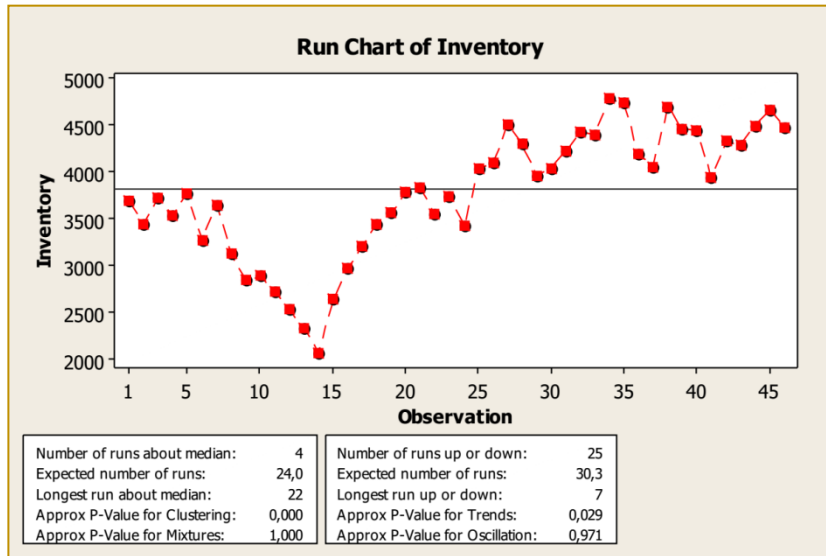


4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A série de dados escolhida, apresentada na Figura 2, é o fechamento mensal do estoque de produto de uma fábrica produtora de papel

no período de janeiro de 2014 até outubro de 2017. Como o trabalho pode-se avaliar o uso de previsões para gestão de estoques, foi feita a previsão para os 12 meses seguintes, novembro de 2017 até outubro de 2018.

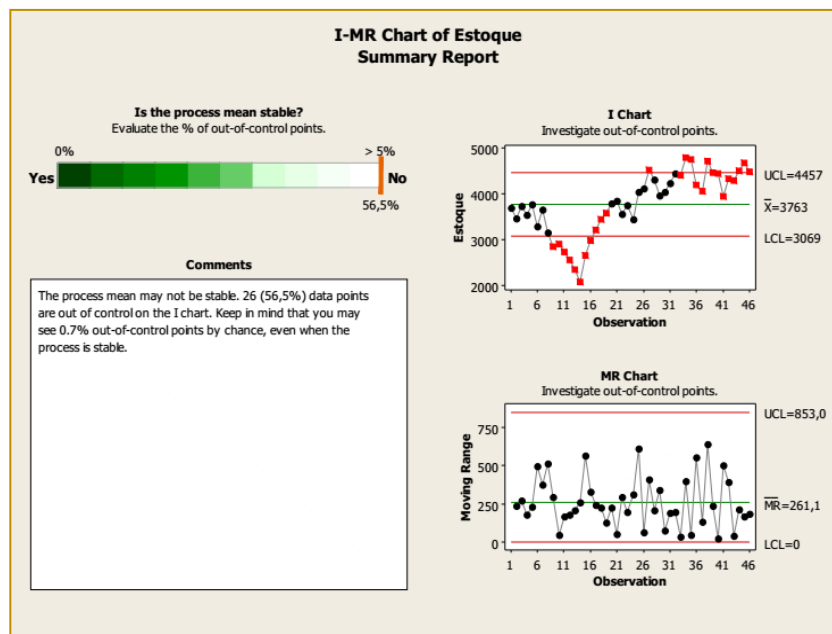
Figura 2 – Run Chart dos dados mensais de estoque no período de janeiro de 2014 até outubro de 2017.



Ao avaliar a Figura 2, observa-se que a série é não estacionária e para verificar a autocorrelação dos dados, é feita uma Carta de Controle I-MR (Figura 3). Pôde-se notar que a variação do processo é estável, uma vez que não existem pontos fora de controle na Carta MR. Porém, não se pôde afirmar a mesma coisa sobre a média, a Carta I

apresenta diversos pontos fora de controle, apontando uma possível instabilidade da média. Outro ponto importante, foi o grau de correlação entre os dados, onde a constante resultou num alto grau de correlação, possibilitando assim, o uso do método ARIMA. E para finalizar a análise, foi confirmada a normalidade dos dados.

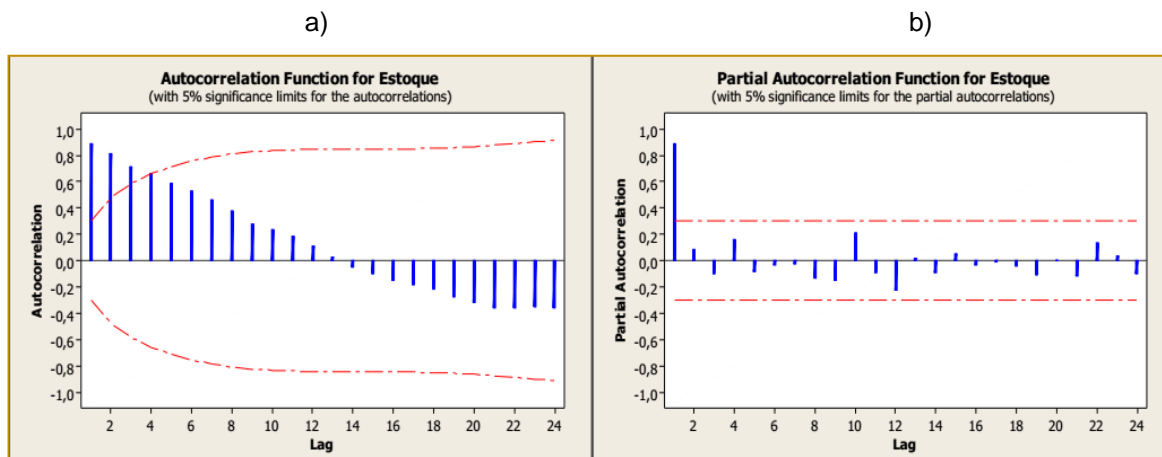
Figura 3 – Carta de Controle I-MR para a série de dados.



Após atestada a autocorrelação dos dados, a confirmação da não estacionariedade foi feita através das funções de autocorrelação (ACF), Figura 4-a, e autocorrelação parcial (PACF),

Figura 4-b, da série. A ACF apresenta 3 lags fora do intervalo de confiança e a PACF, apresenta 1 lag.

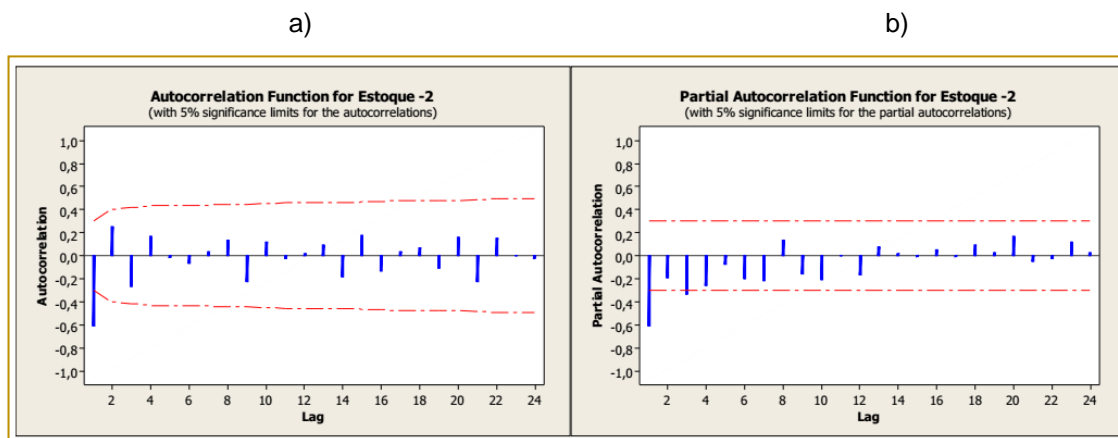
Figura 4 – a) Função de Autocorrelação da série de dados Estoque. b) Função de Autocorrelação Parcial da série de dados Estoque.



Para corrigir a não estacionariedade da série, deve-se realizar a diferenciação dos dados até atingir as características necessárias. Ao aplicar a primeira diferenciação, foi observado que nem um dos lags da ACF e PACF apresentou significância. Sendo assim, foi realizada a segunda diferenciação, nesse caso

a série apresentou significância no lag 1 da ACF e da PACF, que pode ser visto nas Figuras 5-a e 5-b, respectivamente. Definiu-se assim, o parâmetro p igual a 1, número de lags significantes da ACF, parâmetro d igual a 2, número de diferenciações, e parâmetro q igual a 1, número de lags significantes da PACF.

Figura 5 – a) Função de Autocorrelação dos dados após a segunda diferenciação. b) Função de Autocorrelação dos dados após a segunda diferenciação.



Com os parâmetros definidos, foi escolhido iniciar o estudo com o modelo ARIMA (1,2,1). Após a análise dos resultados dos parâmetros, Tabela 1, foi possível notar que o valor-p do parâmetro AR 1 é maior que o nível de

significância 0,05, não sendo assim, possível concluir se o coeficiente é estatisticamente significativo ou não. Optando-se, então, por removê-lo do modelo e aplicar o ARIMA (0,2,1).

Tabela 1 - Tabela de Resultado Final dos Parâmetros Estimados para o Modelo ARIMA (1,2,1).

Tipo	Coef.	EP de Coef.	Valor-T	Valor-P
AR 1	-0,2618	0,1560	-1,68	0,101
MA 1	1,0429	0,0877	11,89	0,000
Constante	5,0584	0,4827	10,48	0,000

Nos resultados do modelo ARIMA (0,2,1), apresentados na Tabela 2, verificou-se que a constante também apresentou valor-p maior que o nível de significância, sendo assim, removida do modelo e gerando a versão ARIMA (0,2,1) sem constante. Os resultados estão apresentados na Tabela 3. Ao analisar a última versão do modelo, pode-se concluir que

este se ajustou aos dados, visto que o valor-p está abaixo do nível de significância 0,05. Pôde-se verificar através do teste Ljung-Box (Tabela 4) e das funções ACF e PACF (Figuras 6-a e 6-b, respectivamente) que resíduos gerados são independentes, confirmando a adequação do modelo aos dados.

Tabela 2 - Tabela de Resultado Final dos Parâmetros Estimados para o Modelo ARIMA (0,2,1).

Tipo	Coef.	EP de Coef.	Valor-T	Valor-P
MA 1	0,9765	0,1022	9,55	0,000
Constante	2,6170	3,7460	0,70	0,489

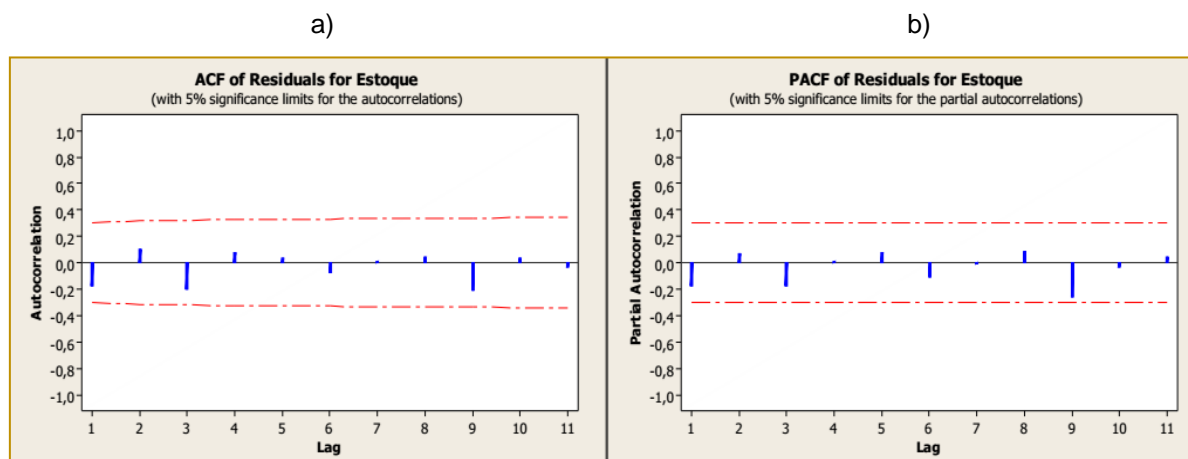
Tabela 3 - Tabela de Resultado Final dos Parâmetros Estimados para o Modelo ARIMA (0,2,1) sem constante.

Tipo	Coef.	EP de Coef.	Valor-T	Valor-P
MA 1	0,9705	0,0645	15,04	0,000

Tabela 4 - Tabela de Resultados do Teste Ljung-Box dos Resíduos.

Lag	12	24	36
Chi-Quadrado	7,5	16,1	36,2
GL	11	23	35
Valor-P	0,76	0,851	0,411

Figura 6 – a) Função de Autocorrelação dos Resíduos. b) Função de Autocorrelação Parcial dos Resíduos.



Antes de iniciar o processo de geração da série de previsões, foi gerado um Gráfico de Séries Temporais Múltiplo com intenção de comparar a série real de dados com a série ajustada pelo modelo, Figura 7. Pôde-se notar que o comportamento da série ajustada (em vermelho) é muito parecido com o comportamento ao longo do tempo da série de dados originais, permitindo assim que o

modelo fosse utilizado para gerar as previsões. Utilizando o modelo ARIMA (0,2,1) sem constante, foi gerada uma série de previsões para os próximos 12 dados (próximos 12 meses). Na Figura 8 é possível ver o comportamento da série de previsões e seus intervalos de confiança (linha em vermelho).

Figura 7 – Gráfico de Séries Temporais para comparação da série real com a série ajustada pelo modelo.

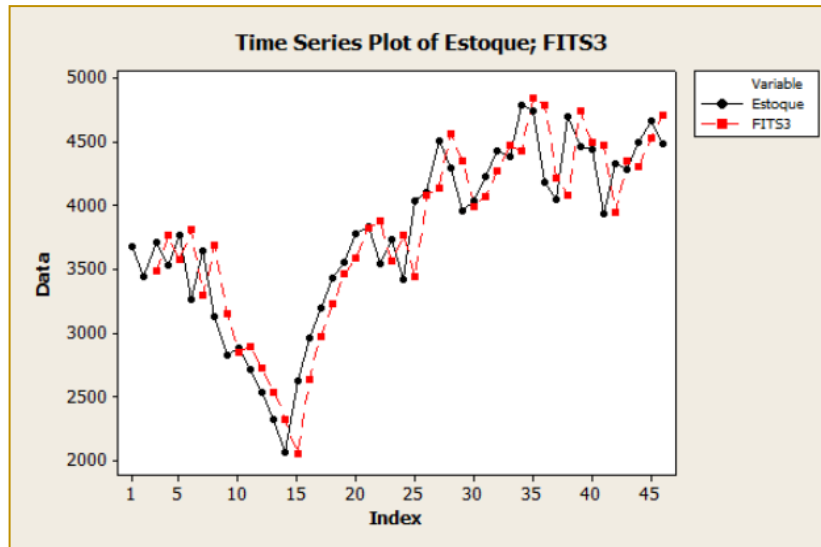
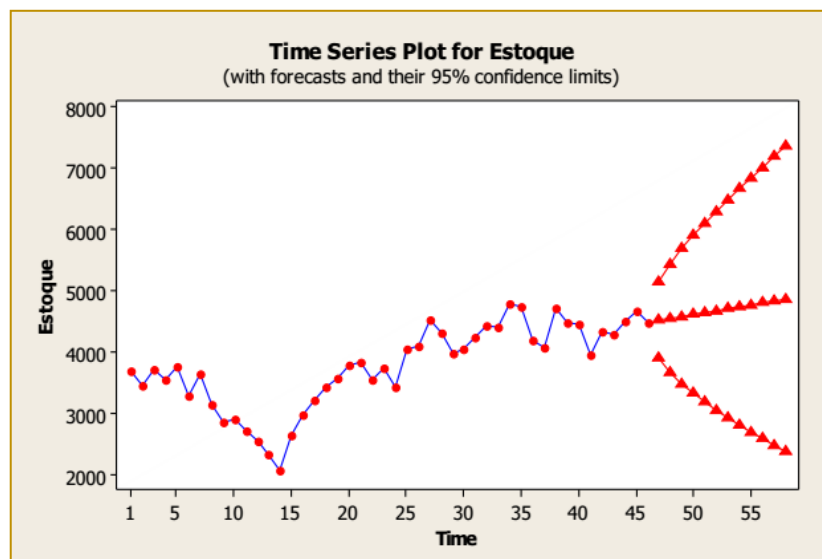


Figura 8 – Gráfico da Série Temporal de Estoque com a Previsão dos Próximos 12 meses resultante do modelo ARIMA (0,2,1) sem constante.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início da implementação do modelo, foram feitos diversos testes ao longo do processo para verificar e confirmar a aplicabilidade do método ao tipo de série estudada. O primeiro teste foi a Carta de Controle I-MR, onde foi atestado o alto grau de correlação entre os dados, pré-requisito necessário para aplicação do ARIMA. Em seguida, foi checada a estacionariedade da série, que apesar de não ser estacionária, foi possível transformá-la através do processo de diferenciação, viabilizando assim, o início do estudo.

Ao longo deste, foram propostos 3 modelos ARIMA diferentes – (1,2,1) com constante, (0,2,1) com constante e (0,2,1) sem constante, resultados das observações feitas. A cada um deles foi aplicado um teste de hipótese para confirmar o nível de significância dos parâmetros AR, MA e Constante, para que o modelo tivesse apenas parâmetros realmente significantes à série de dados, podendo assim gerar a série de previsões mais adequada. Não foi possível atestar o nível de significância dos parâmetros AR e Constante para série, tornando assim, o modelo ARIMA (0,2,1) sem constante o mais adequado.

Ao realizar o Teste de Ljung-Box, foi a primeira confirmação de adequação real do modelo à série de dados, confirmando a eficiência do Método ARIMA para gerar previsões para uma série de dados de inventário. Também foi feita a análise dos resíduos obtidos, que apoiaram o resultado do teste.

A partir daí o estudo fez o último teste para confirmar a satisfação do modelo. Foi comparado os resultados reais dos fechamentos de estoque dos meses novembro, dezembro de 2017, janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 2018. Todos os dados encontram-se dentro do intervalo de confiança determinado pela previsão, mostrando assim a efetividade do estudo. Concluindo assim, que o objetivo desse trabalho foi atendido e o modelo ARIMA pode ser utilizado para auxiliar na tomada de

decisão para gestão de estoque, uma vez que este gera boas previsões futuras.

É importante salientar duas observações sobre a aplicação. Ao longo do estudo, notou-se a exclusão do parâmetro de Auto Regressão do modelo, ficando no modelo final apenas o parâmetro de Média Móvel.

Para um estudo futuro pode-se verificar se a utilização de um método de Amortecimento Exponencial não apresentaria erros menores de previsão das séries de estoque.

Outro ponto notado durante o estudo, foi a baixa eficácia do método ARIMA para gerar longas séries de previsões. Pois essa tende a virar uma tendência linear e ampliar o intervalo de confiança para compensar a deficiência do modelo. O que torna a série de previsões resultada não eficaz.

REFERÊNCIAS

- [1] Accioly, F.; Ayres, A.P.S.; Sucupira, C. Gestão de estoques. 1a. edição, Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro – RJ, 2008.
- [2] Azzi, A. et al. Inventory holding costs measurement: a multi-case study. *The International Journal of Logistics Management*, v. 25, n. 1, p. 109–132, 6 maio 2014.
- [3] Ballou, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial. 5 ed. Porto Alegre: Bookman. 2006.
- [4] Beerbaum, A. V.; Sausen, A. T. Z. R.; Diefenthaler, A. T.; Toniazzo, E. C.; Paixão, J. L.; Sausen, P. S. Estudo teórico da construção de modelos matemáticos autorregressivos e comparação com modelos analíticos para a predição do tempo de vida de baterias que alimentam dispositivos móveis. XXIV Seminário de iniciação cinética- Salão do conhecimento. Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, 2016.
- [5] Bressan, A. A. Tomada de decisão em futuros agropecuários com modelos de previsão de séries temporais. *RAE- eletrônica*, São Paulo, v. 3, n. 1, art. 9, jan./jun. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/raeel/v3n1/v3n1a04.pdf>>. Acessado em Nov de 2017.
- [6] Ching, H. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada- Supply Chain. São Paulo: Atlas, 2009.
- [7] Christo, E.S; Ferreira, M.B. Uso do gráfico de controle para minimizar erros de previsão em séries de Energia elétrica. *Engevista*, V.15, n.2.p.214-225, Agosto, 2013.
- [8] Elsayed, K.; Wahba, H. Reexamining the relationship between inventory management and firm performance: An organizational life cycle perspective. *Future Business Journal*, v. 2, n. 1, p. 65–80, 2016.
- [9] Junior, G. S.; Cardoso, Á. A. Lean Seis Sigma na Logística - Aplicação na Gestão dos Estoques em uma Empresa de Autopeças. VIII Simposio de Excelencia em Gestão e Tecnologia, 2011.
- [10] Latorre, M. R. D. O; Cardoso, M. R. A. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 4, n. 3, p.145-152, 2001.
- [11] Morretin, P. A.; Toloi, C. M. C. Previsão de séries temporais. 2. ed. São Paulo: Atual Editora, 1987.
- [12] Palomino, R.C.; Carli, F.S. Proposta de modelo de controle de estoques em uma empresa de pequeno porte. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008, Rio de Janeiro.
- [13] Pinto, R. A. Q. et al. Gestão de estoque e lean manufacturing: estudo de caso em uma empresa metalúrgica. *Revista Administração em Diálogo*, v. 15, p. 111–138, 2013.
- [14] Rodrigues, P. R. A. Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional. 5 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014.
- [15] Slack, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. xv, 703 p. ISBN 9788522453535.
- [16] Sobreiro, V. A.; ARAÚJO, P. H. S. L.; NAGANO, M. S. Precificação do etanol utilizando técnicas de redes neurais artificiais. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 46-58, 2009.
- [17] Taylor, D. Logística na Cadeia de Suprimentos: uma perspectiva gerencial. Tradução. São Paulo: Pearson, 2008.
- [18] Wanke, P. Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimento: Decisões e Modelos Quantitativos.



São Paulo: Atlas, 2008

Capítulo 10

O IMPACTO DA CESTA BÁSICA NA RENDA E O REFLEXO NA QUALIDADE DE VIDA DO TRABALHADOR NO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI

Isabella Marçal Martins

Hoberdânia Araújo Queiroz

Eldelita Águida Porfírio Franco

Antônio de Lisboa Lopes de Araújo

Resumo: O trabalho teve como objetivo analisar o impacto da cesta básica na renda e o reflexo na qualidade de vida do trabalhador no Município de Teresina-PI. A pesquisa mostrou que a renda do trabalhador está comprometida em percentuais acima de 40%; da cesta instituída pelo governo, definida como “cesta básica”. Esta não atende as necessidades calóricas no montante de 207.000 Kcal/mês; A cesta básica sugerida como substituta à cesta do governo atende em parcialmente, mesmo comprometendo ainda a renda do trabalhador em aproximadamente 49,54%. Os dados foram coletados em três estabelecimentos comerciais de Teresina. A pesquisa de campo é de natureza aplicada, possui caráter explicativo e descritivo com o método observacional e estatístico.

Palavras-chave: Cesta Básica, Salário Mínimo, qualidade de vida do trabalhador.

1. INTRODUÇÃO

A cesta básica no Brasil foi implantada através do decreto n 399/38, é composta por um conjunto de produtos para atender às necessidades de um indivíduo, é denominada de ração essencial mínima destinada a alimentar o trabalhador e sua família e reproduzir sua força de trabalho.

Dentro de uma alimentação adequada é necessário levar em consideração os alimentos que são consumidos, bem como os nutrientes que precisam ser absorvidos pelo organismo. O alimento é a substância que fornece os elementos necessários para a formação, manutenção e desenvolvimento do ser humano. Já o nutriente consiste no componente químico, presente no alimento, indispensável para o metabolismo humano (BRASIL, 2013). Com base nisso, Pedro Escudeiro, em 1937, criou as Leis da Alimentação que são elas: Lei da Quantidade; Lei da Qualidade; Lei da Harmonia e Lei da Adequação, distribuídos no VET ((PHILIPPI, 2014).

Vale ressaltar que, o VET de um indivíduo sadio varia de pessoa para pessoa, pois leva-se em consideração o Gasto Energético Basal (GEB), atividade física, idade, sexo, peso. Além disso, tem-se que de acordo com o Ministério da Saúde (MS) os percentuais de macro nutrientes: Carboidrato, lipídeo e proteína que devem ser ingeridos em uma dieta normalmente são: 50% a 60%, 25% a 30% e 15% a 20% respectivamente (MUSSOI, 2014).

No Brasil desde 1976, um programa específico para a alimentação principalmente para os de baixa renda foi implantado pela lei 6.321 denominado Programa de Alimentação do Trabalho (PAT), voltado para o adulto trabalhador tomando como base a importância deste sujeito para o plano da família e meio produtivo (BORTOLOZO, 2015).

Conforme o artigo 2º da Constituição Federal de 1936 denomina-se salário mínimo a remuneração mínima devida a todo trabalhador adulto, sem distinção de sexo, por dia normal de serviço e capaz de satisfazer, em determinada época, na “região do país, as suas necessidades normais de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte”.

Segundo o DIEESE cesta básica é uma nomenclatura utilizada para relatar o conjunto de bens alimentícios que são suficientes para suprir a necessidade do trabalhador durante um mês. “A partir do cálculo do custo da cesta básica também é possível estimar o valor do

salário mínimo necessário para cumprir o estabelecido pela Constituição de 1988” necessidades essas, como moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social. Em outubro de 2017, o salário mínimo necessário para a manutenção de uma família de quatro pessoas deveria equivaler a R\$ 3.668,55, ou 3,92 vezes o mínimo de R\$ 937,00. Em agosto de 2017, o piso mínimo necessário correspondeu a R\$ 3.744,83, ou 4,00 vezes o mínimo vigente. Em outubro de 2016, o salário mínimo necessário foi de R\$ 4.013,08 ou 4,56 vezes o piso em vigor, que equivalia a R\$880,00 (DIEESE, 2017).

A qualidade de vida no trabalho - QVT está ligada a vários aspectos que envolve pessoas, organização e trabalho, no qual um dos fatores que se destacam é o equilíbrio entre o profissional e a vida pessoal. A QVT é principalmente a busca da satisfação quando as pessoas praticam suas atividades no ambiente de trabalho e estão preocupadas com o bem-estar do trabalhador e crescimento organizacional. (SILVA, 2016).

Em um cenário cada vez mais competitivo, identificado pela busca por qualidade de produtos, serviços mais personalizados e maior ganho de produtividade, a QVT tem impactos diretos nos resultados esperados pela organização. Desta forma, muitos dos estudos nos últimos anos buscam identificar e definir os pontos que influenciam a QVT (FIGUEIREDO, 2012). Surgindo assim, a preocupação com a influência na motivação dos funcionários e seu impacto na produtividade de uma organização (RIBEIRO, 2015).

Estudos comprovam que os maus hábitos alimentares, associados ao consumo de drogas lícitas são os principais percussores de doenças crônicas não transmissíveis (BRASIL, 2014). Sabe-se ainda que no ambiente de trabalho a alimentação saudável é de fundamental importância para o ser humano manter-se em homeostase, ou seja, garantir todas as potencialidades que o corpo pode oferecer no que se refere à disposição, autoestima, produtividade, sistema imunológico alto e muitos outros benefícios proporcionados pela ingestão dos vários macros e micronutrientes presentes nos alimentos. (CUNHA,2014).

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi analisar o reflexo da cesta básica na qualidade de vida do trabalhador no tocante ao impacto sobre a renda e teor calórico dos produtos que a compõe, com vistas em sugerir uma cesta

capaz de suprir as suas necessidades nutricionais.

2. METODOLOGIA

Este é um estudo transversal descritivo no qual os dados foram coletados em três comércios varejista sendo um de grande porte, um de médio porte e o outro de pequeno porte, ambos na cidade de Teresina, foram analisados os itens da cesta básica instituída pelo governo no ano de 1938, foram incluídos na pesquisa a disponibilidade nutricional de macronutrientes dos itens da cesta e os valores individuais e a somatória de todos para que se conhecesse o impacto financeiro desta cesta sobre o salário mínimo do trabalhador. Optou-se pelos tipos de itens descritos na lei o mais fielmente possível.

De acordo com o exposto no Decreto de Lei nº 399/38 a ração essencial mínima estabelecida é suficiente para a subsistência de uma família de quatro pessoas, sendo dois adultos (pai e mãe) e duas crianças; a alimentação das crianças é somada e considerada como um adulto, sendo assim fala-se de uma cesta para três adultos.

Deste modo o cálculo para obtenção da necessidade calórica e de macro nutrientes teve como base o homem, deu-se da seguinte forma: considerando-se a necessidade estimada de energia (EER, do inglês *estimated energy requirement*) para um homem de 1,65m de altura, pesando 60kg, com 30 anos de idade, pouco ativo (FA= 1,12), obtém-se 2.300 kcal/dia aproximadamente, segundo a fórmula do *Institute of Medicine* – OIM ($EER = 662 - (9,53 \times idade [anos]) + AF \times \{(15,91 \times peso [Kg]) + (539,6 \times altura [m])\}$), para um trabalhador em questão; este valor foi multiplicado por 30 (dias do mês) e chegou-se ao montante de 69.000 Kcal/mês. Após encontrar o valor calórico necessário para um indivíduo durante um mês, multiplicou-se esse valor por três, que é o equivalente aos “três” indivíduos da família e chegou-se ao montante de 207.000 kcal/mês.

O valor energético total – VET foi distribuído em 60% de carboidrato; 15% de proteína e 25% de lipídios.

O estudo realizou-se no município de Teresina – PI, por meio de visitas a comércios varejistas. Para a obtenção dos valores dos itens que compõe a cesta básica.

Coleta in loco no período de 10 agosto a 15 de setembro de 2017, os dados para os cálculos de macro nutrientes foram retirados da Tabela

Brasileira de Composição de Alimentos – TACO.

Na coleta de dados os instrumentos utilizados foram: a) Observação direta não participante; b) Pesquisa dos valores dos itens da cesta, para registrar os dados; c) Materiais utilizando na pesquisa: caderneta de campo, ficha, calculadora científica, caneta, prancheta e tabela de composição dos alimentos.

Como amostra foram analisados os 12 produtos que fazem parte da região 2 a qual o Estado do Piauí está inserido constituintes da cesta básica padronizada pelo Decreto lei nº399, de 30 de abril de 1938.

Foram incluídas na pesquisa os itens integrantes da cesta instituída pelo o governo, encontradas em redes de supermercados de grandes, médio e pequeno porte mais populares da região. E excluídas as cestas padronizadas comercializadas pelos supermercados da cidade e itens do mesmo gênero, mas, de categorias diferentes.

Foram realizados cálculos do valor nutricional dos alimentos que compõem a cesta, pela Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos - TACO com base nas necessidade estimada de energia (EER, do inglês *estimated energy requirement*), por meio da fórmula $EER = 662 - (9,53 \times idade [anos]) + AF \times \{(15,91 \times peso [Kg]) + (539,6 \times altura [m])\}$.

Em virtude da pesquisa de campo não envolver seres humanos, não se tornou necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), que é o responsável em assegurar os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade a fim de desenvolver uma pesquisa com padrões éticos aceitáveis, diante disto, o projeto de pesquisa não foi postado no sistema on-line da plataforma Brasil. Portanto, as orientações seguidas na elaboração do projeto não seguiram as contidas na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O OIM definiu as necessidades de ingestão energética pela primeira vez em 1941 e tem se dedicado a análise e atualização das mesmas constantemente (VITOLLO, 2015), uma vez que a alimentação adequada é o combustível para manter o corpo humano funcionando e déficits diários na ingestão energética leva a problemas de saúde e perda da produtividade (SHILS *et al*, 2009).

Tabela 1: Cesta básica proposta pelo governo com a análise das calorias e nutrientes.

Alimentos	Quant/mês	Kcal	Carbo	Proteínas	Lipídios
Carne (Cox. Duro)	4,5	6.660	NA	967,5	279
Leite vaca pó int.	6,0	29.820	2.352	1.524	1.614
Feijão carioca	4,5	14.805	2.754	900	58,5
Arroz (T2)	3,6	12.888	2.840,4	259,2	10,8
F. de mandioca	3,0	10.830	2.637	48	9,0
Tomate	12,0	1.800	372	132	24
Pão francês	6,0	18.000	3.516	480	186
Café em pó	300 gr	1,257	197,4	44,1	35,7
Banana pacova	90 unid	7.020	1,827	108	81
Açúcar cristal	3,0	11.610	2.988	9	Tr
Banha/óleo soja	750 g	6.630	NA	NA	750
Manteiga	750 g	5.445	0,75	3	618
TOTAL					
kcal encontrado		126.758	19.492	4.476	3.586
Disposição de macro %	-----	-----	61 %	14%	25%
Kcal recomendada para a família	-----	207.000	31.050	7.762,5	5.750
Adequação	-----	61,2 %	62,8 %	57,7 %	62,4 %

Fonte: Os autores/2017

A avaliação quantitativa de nutrientes da cesta básica do governo mostra que a mesma é normoglicídica, normolipídica e normoproteica, com o VET distribuído em 61% de carboidrato, 14% de proteína e 25% de lipídio; no entanto a mesma não atende as necessidades de macronutrientes necessária à sobrevivência da família durante o período de 30 dias, pois a mesma tem percentual de adequação de 61,2%, 62,8%, 57,7% e 62,4% para o VET, carboidratos, proteínas e lipídios respectivamente, o que a torna bem aquém da adequação correta que deve variar entre 90 e 110%.

3.1 ANÁLISE NUTRICIONAL

Na tabela 1, encontra-se os componentes presentes na cesta proposta pelo governo para nutrição de um trabalhador, e foram feitas as análises nutricionais, mostrando as calorias presentes, porcentagens dos macronutrientes e suas recomendações.

Portanto, foi constatado que a cesta básica definida pelo governo não atende as necessidades nutricionais do indivíduo, resultando um prejuízo significativo em seu rendimento profissional.

3.2 ANÁLISE ECONÔMICA

Para se analisar o impacto econômico da cesta na renda do trabalhador, foi realizado um estudo em três supermercados de diferentes portes: Mercantil; Supermercado e Hipermercado. A seguir o resultado conforme tabelas abaixo:

Tabela 2 - Mercantil

Alimento	Quantidade	Val Kg	Val total	Impacto na Renda R\$ 937,00
Carne / c. duro	4,5kg	25	112,5	12%
Leite	6 lt	3,85	23,1	2,46%
Feijão	4.5 kg	6	27,00	2,88%
Arroz	3.6 kg	2,85	10,26	1,09%
Farinha	3 kg	6	18,00	1,92%
Legumes (tomate)	12 kg	5	60,00	6,4%
Pão Francês	6.0 kg	9,9	45,00	5,8%
Café em pó / 250g	300 gr	6,5	7,80	0,83%
Frutas (ban. pacova)	90 un	0,50	45,00	5,8%
Açúcar	3.0 kg	2,55	7,65	0,81%
Banha/Óleo/1000 ml	750 ml	4	3,00	0,32%
Manteiga / 200 g	750 gr	5	18,75	2%
TOTAL	-	-	378,06	40,34%

Fonte: Os autores/2017

Observa-se que, o consumo da cesta adquirida no mercantil representa 40,34% da renda.

Tabela 3 - Supermercado

Alimento	Quantidade	Val Kg	Val total	Impacto na Renda 937,00
Carne / c. duro	4,5kg	19,90	89,55	9,55%
Leite	6 lt	3,70	22,20	2,36%
Feijão	4.5 kg	3,99	19,95	2,12%
Arroz tipo 2	3.6 kg	2,40	9,60	1,02%
Farinha	3 kg	4,2	12,60	1,34%
Batata	-	-	-	
Legumes (tomate)	12 kg	7,00	84,00	8,96%
Pão Francês	6.0 kg	8,00	48,00	5,12%
Café em pó / 250g	300 gr	6,50	7,80	0,83%
Frutas (Banana pacova)	90 un	0,65	58,50	6,24%
Açúcar	3.0 kg	2,50	7,50	0,80%
Banha/Óleo/1000 ml	750 ml	3,79/1000ml	2,84	0,30%
Manteiga / 200 g	750 gr	15,90/500g	23,85	2,54%
TOTAL	-	-	386,39	41,23%

Fonte: Os autores/2017

Já no supermercado, o trabalhador compromete sua renda em aproximadamente 41,23%, ou seja, R\$ 386,39 (trezentos e oitenta e seus reais e trinta e nove centavos).

Tabela 4 - Hipermercado

Alimento	Quantidade	Val Kg	Val total	Impacto na Renda 937,00
Carne / c. duro	4,5kg	19,9	89,55	9,55%
Leite	6 lt	3,99	23,94	2,55%
Feijão	4.5 kg	5	22,45	2,39%
Arroz tipo 2	3.6 kg	2,7	9,72	1,03%
Farinha	3 kg	5,2	15,75	1,68%
Batata	-			
Legumes (tomate)	12 kg	4	47,88	5,10%
Pão Francês	6.0 kg	8,4	50,40	5,37%
Café em pó / 250g	300 gr	5,6	6,78	0,72%
Frutas (banana pacova)	90 um	0,45	47,88	5,10%
Açúcar	3.0 kg	2,7	8,37	0,89%
Banha/Óleo/1000 ml	750 ml	3,7	3,13	0,33%
Manteiga / 200 g	750 gr	6	22,47	2,39%
TOTAL	-	-	348,32	37,17%

Fonte: Os autores/2017

Observa-se que, o consumo da cesta adquirida no hipermercado representa 37,17%

da renda.

Tabela 5 - Impacto sobre o salário

Estabelecimento	Valor da cesta	Impacto sobre o salário
Mercadinho	R\$ 378,06	40,34%
Supermercado	R\$ 386,39	41,23%
Hipermercado	R\$ 348,32	37,17%
Média	R\$ 370,92	39,58%

Fonte: Os autores/2017

Considerando o estudo realizado nos três estabelecimentos, percebe-se que o hipermercado apresentou o menor impacto na renda do trabalhador, o que mostra que estabelecimentos menores situados em bairros, não conseguem apresentar preços mais acessíveis a classe trabalhadora.

Os resultados ressaltaram que, em média 39,58% do salário mínimo é impactado pelo valor da cesta básica indicada pelo governo e que não apresenta na sua composição as necessidades mínimas para a nutrição de uma família com 3 adultos. Sugestão de cesta com os macronutrientes adequados às necessidades da família padrão.

Tabela 6 - Cesta adequada a uma família padrão

Alimentos	Quant/mês	Kcal	Carb (g)	Prot (g)	Lip (g)
Carne de porco	7,5	12.309	0	1.612	601,25
Frango	10	22.632	NA	1.644	1.731
Ovos	60 uni	6.011	68,74	547,26	373,8
Leite vaca pó integral	3,00	14.899	1.175	762,6	807,1
Feijão carioca	4,00	13.161	2.449	799,28	50,27
Arroz (T2)	15	53.717	11.832	1.086	41,33
F. de mandioca	2,0	7.305	1.788	24,58	5,73
Extrato de Tomate	700	426,53	104,71	17,04	1,33
Cebola	4,00	1.577	354,13	68,41	3,2
Pepino	8,00	762,7	162,97	69,56	0,0
Pimentão	2	425,72	97,85	21,01	3,0
Abobora	3	370,93	80,0	28,8	1,8
Couve folha	15 maços	811,7	130,00	86,2	16,4
Pão francês	2	5.996	1.173	159,07	62,07
Massa de milho	5	17.529	3.954	359,38	73,33
Café em pó	3	12.558	1.973	441,0	358,4
Banana casca verde	4	3.661	953,92	55,94	4,67
Laranja	8	2.942	715,72	83,48	10,13
Açúcar cristal	7	27.079	6.973	22,4	0,0
Óleo soja	1	8.840	NA	NA	1.000
Margarina	0,500	2.981	NA	NA	337,17
kcal encontrado	-----	248.668	37.873	9.291	6.774
Disposição de macro %	-----	-----	60 %	15%	25%
Kcal recomendada para a família	-----	207.000	31.050	7.762,5	5.750
Adequação	-----	104,3 %	109,3 %	101,7 %	95,3%

Fonte: Os autores/2017

A tabela 6 mostra uma cesta sugerida que atende a adequação de macronutrientes, onde foi considerado os valores de: 60% de carboidratos; 15% de proteínas 25% e lipídios. A tabela mostra ainda os percentuais de adequação do VET, carboidrato, proteínas e

lipídios em 104,3%; 109,3%; 101,7% e 95,3%, respectivamente, confirmando a adequação, pois o intervalo adequado, varia entre 90% a 110%. Ou seja, essa cesta atende as necessidades nutricionais básicas da família padrão durante um mês.

Tabela 7 - Valores correspondentes a cesta adequada para a família.

Alimentos	Quant/mês	P. unit	P. total
Carne de porco	7,5	14,00	105,00
Frango	10	7,99	79,90
Ovos	60 uni	9,90	19,80
Leite vaca pó int.	3,00	2,75	8,25
Feijão carioca	4,00	3,45	15,00
Arroz (T2)	15	2,50	37,50
F. de mandioca	2,0	5,25	10,50
Extrato de Tomate	700	2,59 (350g)	5,18
Cebola	4,00	3,69	14,76
Pepino	8,00	2,59	20,72
Pimentão	2	5,99	11,98
Abobora	3	1,99	5,97
Couve folha	15 maços	2,00	30,00
Pão francês	2	8,40	16,80
Massa de milho	5	1,10	5,50
Café em pó	3	4,49	13,47
Banana casca verde	4	4,59	18,36
Laranja	8	2,75	22,00
Açúcar cristal	8	2,29	18,32
óleo soja	1	3,69	3,69
Margarina	0,500	3,10	1,55
Total (R\$)	-----	95,10	464,25

Fonte: Os autores/2017

Os resultados econômicos apresentados na tabela 7, da cesta sugerida, mostra o comprometimento do salário do trabalhador em 49,54%, afirmando que o salário mínimo definido pelo o governo é insuficiente para a sua manutenção e de sua família. O baixo salário afeta significativamente sua qualidade de vida, haja vista que, o trabalhador não consegue adquirir uma cesta capaz de suprir suas necessidades nutricionais prejudicando assim sua saúde e conseqüentemente sua produtividade no ambiente de trabalho.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho indicam que o valor médio gasto com a cesta básica corresponde a 39,58% do salário do trabalhador. Quanto ao teor calórico, os dados indicam que os componentes da cesta básica instituída pelo governo não conseguem

atender às necessidades do trabalhador, haja vista o baixo teor energético dos mesmos. A cesta sugerida como substituta da cesta instituída através do decreto Lei nº 399/38, mostra-se mais eficiente, considerando os componentes que a compõe, tendo um efeito positivo sobre a QVT das famílias mais pobres e, portanto, de melhoria das condições nutricionais, conforme dados apresentados na tabela 6. No entanto, os gastos para aquisição da mesma, excedem o percentual de 20% no salário mínimo. Significando que o trabalhador precisaria ter um salário de aproximadamente 2,47 vezes maior que o salário definido pelo governo em 2017.

Como sugestão para novos estudos, faz necessário uma pesquisa sobre os micronutrientes presentes na cesta básica em questão, tendo em vista que estes não foram objetos de análise da pesquisa supra.

REFERÊNCIAS

- [1] Bortolozo, L. A. F. Q et al. Alimentação do trabalhador e atividade física: uma análise com foco nas políticas e programas para promoção da saúde. *Revista Espacios*, v. 36, n. 8, 2015. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a15v36n08/15360819.html>>. Acesso em: 03 de março de 2018 as 18:49.
- [2] Cunha, Luana Francieli da. A Importância de uma Alimentação Adequada na Educação Infantil. 2014. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3507/1/MD_ENSCIE_IV_2014_57.pdf>. Acesso em: 02 de março de 2018 as 18:19.
- [3] Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos- DIEESE. Metodologia da Cesta Básica de Alimentos. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/metodologia/metodologiaCestaBasica.pdf>. Acesso em: 20 de Out. 2017.
- [4] Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos- DIEESE. Pesquisa Nacional Da Cesta Básica De Alimentos. Dieese. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/salarioMinimo.html>>. Acesso em: 09 de Abril de 2018 as 12:16.
- [5] Escolhas Alimentares Determinam Qualidade De Vida. Brasil. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2014/09/escolhas-alimentares-saudaveis-aumentam-a-qualidade-de-vida>>. Acesso em: 02 de março 2018 as 20:24.
- [6] Figueiredo, J.M. Estudo sobre a satisfação no trabalho dos profissionais de informação de uma IFES. 2012. 175 f. Dissertação (mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. Disponível em :< <http://www.repositorio.uff.br/jspui/handle/1/492>>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2018 as 22:37.
- [7] Mussoi, T.D. Avaliação nutricional na prática clínica: da gestação ao envelhecimento. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2014.
- [8] Philippi, Sonia Tucunduva. Pirâmide dos alimentos fundamentais básicos da nutrição. 2º ed. Manole, 2014.
- [9] Silva, F. C. et al. Qualidade de Vida no Trabalho: um estudo em uma rede supermercadista. *Revista Eletrônica de Administração*, Franca, v. 15, n. 1, jan/jun., 2016. Disponível em: < <http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/artic/e/viewFile/1074/944>>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2018 as 23:34.
- [10] SHILS, Mauricio E. *et al.* Nutrição Moderna: Na Saúde e na Doença. 2ª Ed. Barueri: Manole, 2009.
- [11] Vitolo, Marcia Regina. Nutrição: Da Gestação ao Envelhecimento. 2ª Ed. Rio de Janeiro, Rubio, 2015.

Capítulo 11

UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE O PERFIL DA PESQUISA DA QUALIDADE EM SERVIÇO NO SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO - SIMPEP

Joana Karla de Assis Pinheiro

Luana Batista Rodrigues

Ivna Nazlé Cavalcante Sarquis

João Rodrigues de Barros Neto

Sueli Maria de Araújo Cavalcante

Resumo: O presente artigo tem por objetivo identificar o perfil da produção científica sobre qualidade em serviços no Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP. Para tanto foram utilizados os anais do SIMPEP de 2013 a 2017. Quanto ao delineamento da pesquisa o trabalho configura-se como descritivo, conduzido através de levantamento bibliográfico e documental, com abordagem bibliométrica e análise de dados. Para traçar o perfil do evento, foram analisadas 15 variáveis. Na continuidade do procedimento, realizou-se uma tabulação das informações coletadas. Os resultados trazem importantes revelações, como: a região Sudeste foi a que mais produziu artigos para o evento estudado, quanto ao vínculo funcional dos autores principais, a temática mais abordada foi um Modelo de avaliação da qualidade de serviço pelo cliente, a maior incidência de artigos desenvolvidos foi com 5 autores, a Universidade Estadual do Pará foi a instituição responsável pelo maior número de vínculo funcional do autor principal; os artigos foram preponderantemente qualitativos, Parasuraman Zeithaml e Berry foram os autores mais citados. Foi possível identificar as temáticas mais abordadas, assim como os autores mais citados e, isso, é de extrema relevância para subsidiar novos trabalhos. Sendo assim, é de suma importância dar continuidade a pesquisas que objetivem estabelecer os mais variados aspectos relacionados ao tema. É importante também pesquisar outros eventos, tanto nacionais como internacionais a fim de traçar um perfil mais aprofundado sobre o tema e relacionar com estudos já publicados.



1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais, as organizações procuram atender as necessidades de seus clientes para obter sucesso e, por conseguinte, garantir a sobrevivência do negócio. Para suprir as expectativas dos clientes, não é só a qualidade do produto que interessa, mas também a qualidade dos serviços prestados pela organização.

Embora seja notória a importância da qualidade em serviços, muitas organizações ainda não compreenderam a dimensão de uma gestão voltada para a qualidade. No entanto, esta se tem mostrado condição fundamental no que diz respeito à competitividade das empresas.

Estudiosos da área insistem que, 80% dos problemas de qualidade nas organizações são resultado direto de uma administração ineficiente. Eles concordam que a gerência pode fazer a diferença em transformar a organização e melhorar sua operação. Estas mesmas condições se aplicam a todos os tipos de organizações: manufatura, serviços ou educacionais; particulares ou públicas (SPANBAUER, 1992). Por outro lado, é por meio de divulgação da produção científica sobre qualidade que o conhecimento desenvolvido no âmbito organizacional é difundido e democratizado, apresentando os esforços institucionais em atividades de pesquisa e capacitação, possibilitando assim, entendimento e reflexão sobre os métodos empregados. Segundo Oliveira (2002), os veículos de divulgação desempenham um papel importante no estímulo à pesquisa e ao progresso do conhecimento, mediante seleção e divulgação dos trabalhos. A pesquisa científica visa contribuir com a evolução dos saberes humanos em todos os setores, sendo planejada e executada através de rigorosos critérios de processamento das informações (FONTE, 2004).

O Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP vem se tornando um dos mais relevantes congressos de Engenharia de Produção do Brasil, por ser um evento que proporciona interação científica, fortalece as pesquisas na área de Engenharia da Produção além da qualidade dos seus referes, dos conferencistas e pela expressão científica dos trabalhos apresentados. Anualmente, o Simpósio reúne cerca de 450 participantes provenientes de todos os estados brasileiros, durante os três dias de sua realização, com uma média de 700 trabalhos inscritos por Simpósio, com o desafio de propostas de discussões de temas de alto nível e atuais na

área de Engenharia de Produção. Uma de suas propostas de áreas temáticas é a Qualidade em serviços.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo traçar o perfil da produção científica sobre qualidade em serviços no Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP durante o período de 2013 a 2017. Para tanto, é preciso identificar e analisar os artigos aceitos fato que remete a uma visão sistêmica, como também analítica das características da pesquisa científica na área da qualidade em serviços no evento supracitado.


2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico, são abordados os fundamentos teóricos que embasam o presente artigo, destacando conceitos sobre gestão da qualidade, bem como qualidade em serviços e sua importância. Em seguida, são abordados conceitos sobre análise bibliométrica.

2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

O mundo está passando por mudanças muito rápidas e que requerem das organizações melhor posicionamento para atender sua razão de ser, o cliente. Para ratificar esse pensamento, Juran (2000) afirma que qualidade faz referência àquilo que atende às necessidades dos clientes; ou, também pode ser entendida como ausência de deficiências. Para Campos (2004, p. 02), “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo às necessidades do cliente”.

As exigências a que as organizações estão submetidas, dentro do atual contexto de competição acirrada, aceleraram e fizeram crescer em importância os conhecimentos em Qualidade, reconhecida por muitos como um diferencial competitivo. Para isso, é preciso comprometimento das organizações e dos funcionários, no sentido de fazer bem feito o que ter que ser feito, ou seja, dar o melhor de si. Legitimando esse pensamento, Sennett (2006) afirma que um dos aspectos essenciais da perícia é aprender como fazer alguma coisa bem. Até mesmo o aperfeiçoamento de tarefas aparentemente rotineiras depende de tentativa e erro; afirma ainda que o trabalhador precisa ter liberdade de cometer erros, retomando sempre e sempre a tarefa. No entanto, salienta que numa instituição acelerada esse aprendizado torna-se difícil devido às pressões para resultados imediatos, uma das



características da cultura no novo capitalismo. Sennett (2006) ressalta ainda que no trabalho a angústia do tempo leva as pessoas a deslizar na superfície, em vez de mergulhar. Ou seja, o caráter imediatista das organizações não permite que haja aprofundamento da técnica, podendo causar frustração nos funcionários.

O fator qualidade pode ser um dos requisitos atingidos pela superficialidade que o autor mencionou. No entanto, a qualidade tanto em produtos como em oferta de serviços tem-se mostrado fator relevante no que diz respeito à competitividade das organizações, isso porque os clientes estão mais sensíveis e mais esclarecidos de sua importância para o bom desempenho das empresas no mercado.

Lima (2011, p.57) afirma que:

Qualidade é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos, tendo como inerente a existência de alguma coisa, especialmente como uma característica permanente estabelecendo-se, assim, uma relação entre Conjunto de Características e Requisitos.

Quando se trata de prestação de serviços, é importante entender que o cliente satisfeito é leal e por isso se faz necessário investir nos relacionamentos em longo prazo e procurar identificar oportunidades de melhoria nessa relação, evitando a superficialidade. Para ratificar esse pensamento Albrecht (1992, p. 3) afirma que “(...) fazer com que uma organização realmente se preocupe com o cliente é um desafio muito grande, uma vez que não é barato ou fácil e não se consegue sem muito esforço. Não é uma solução fácil e simples.”. Ou seja, é um relacionamento que exige envolvimento ao ponto de compartilhar experiências, e isso só é possível quando os participantes saem da superfície.

2.2 QUALIDADE EM SERVIÇOS

O setor de serviços tem crescido exponencialmente no Brasil e, junto com ele, cresceu a expectativa dos clientes com relação aos serviços prestados. Esses estão mais exigentes e para que o setor acompanhe esse novo perfil de cliente, é necessária adaptação às novas demandas. A partir do início da década de 80, as organizações de serviço vêm representando uma parcela cada vez maior e mais importante no cenário econômico mundial (FREITAS, 2001, p.10).

De acordo com o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, o setor terciário,

conhecido por abranger as atividades de comércio bens e prestação de serviços, tem demonstrado crescente relevância na economia brasileira. De 2003 a 2016, a representatividade do setor terciário, passou de 65,8% para 73,3% do valor adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB), segundo dados das Contas Nacionais Trimestrais do IBGE. Especificamente, o setor de serviços (excluído o comércio) saltou de 53,3% em 2003 para 60,8% em 2016.


Diante disso, é de fundamental importância discutir sobre qualidade na prestação de serviços e como as organizações devem atuar para alcançar a excelência nessa área. Essa importância se deve ao fato de que a qualidade tornou-se um diferencial estratégico competitivo para as organizações em todo o mundo.

Corroborando com esse pensamento, Carpinetti (2012, p. 1) afirma que:

Para conquistar mercados e se manter competitivo, é preciso atender aos requisitos dos clientes quanto a produtos e serviços. O raciocínio é muito simples: clientes satisfeitos representam faturamento, boa reputação, novos pedidos, resultados para a empresa, empregos e remuneração para os funcionários. Ao contrário, cliente insatisfeito pode resultar em má reputação, dificuldade de conseguir novos pedidos, perda de faturamento e dificuldade de se manter no negócio.

Os serviços compreendem vários tipos de atividades e, por isso, tornam-se difíceis de serem definidos. Para Batista (2009) os serviços, em sua maioria, são de difíceis definições. Isto se dá pela diversidade econômica do setor de serviços e pelas diversas características a que são aplicáveis. Lovelock (2011) esclarece que a origem da palavra serviço era associada ao trabalho que os servos faziam para seus mestres. No entanto, uma definição moderna, conceituada por Blagg e Young (2001) afirma que serviço é a ação de servir, ajudar, ou beneficiar; conduzir para o bem estar ou a vantagem de outro.

Qualidade em serviços está ligada à satisfação. Um cliente satisfeito com o prestador de serviços estará percebendo um serviço como de qualidade. E isso acontece em qualquer situação em que possa ocorrer essa satisfação, como a solução de um problema, o atendimento de uma necessidade ou de qualquer outra expectativa. (LAS CASAS, 2007, p.89).



Para Melo (2016) a qualidade no setor de serviços é uma aliada para o aumento da competitividade nas organizações, sua relevância se deu a partir do final do século XX, com a informatização e o desenvolvimento de novas tecnologias. Assim, a busca pela qualidade é um grande desafio para as organizações, uma vez que serviços prestados com qualidade trazem benefícios não são para os clientes como para a organização em si, além disso, torna-se a chave para obter sucesso e fidelidade.

2.3 ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

No intuito de elucidar o método empregado, faz-se necessário entender a origem do estudo bibliométrico. Segundo Faria et al (2013), os estudos bibliométricos existem desde 1829 na Rússia. Para Araújo (2006), a bibliometria teve início no século XX como uma “ferramenta” para acompanhar o crescimento e desenvolvimento das diferentes áreas da ciência. Enfatiza ainda que, historicamente, a preocupação central da bibliometria residia na medida de livros (quantidade de edições, exemplares, quantidades de caracteres, entre outras estatísticas relativas à indústria do livro), contudo, com o passar do tempo, voltou-se para o estudo de outras formas de publicação para, por fim, voltar-se para os estudos de produtividade de autores, periódicos e do estudo de citações.

Diante da relevância do estudo bibliométrico, faz-se necessário sua conceituação. Para Oliveira et al (2013), o uso da pesquisa bibliométrica é um recurso precioso para transmissão da produção científica e a sua finalidade é alcançada mediante a aplicação de uma técnica capaz de medir a influência dos pesquisadores ou periódicos, permitindo traçar o perfil e suas tendências, além de evidenciar áreas temáticas. De opinião semelhante, Moraes (2013), que afirma ser a pesquisa bibliométrica uma análise para as produções científicas, o que permite a sustentação para a produção de novos trabalhos.

A palavra da bibliometria é oriunda da fusão do sufixo “metria” e de bibliografia, informação, ciência e biblioteca, sendo respectivamente análogos ou próximos de sua natureza, objetivos e aplicações. A bibliometria é um estudo que avalia os textos científicos de áreas específicas de produção científica já pesquisada. (SILVA et al, 2012).

Para Oliveira et al (2009), os estudos bibliométricos são usados para quantificar os

processos de comunicação escrita e o uso de indicadores bibliométricos para medir a produção científica. Ainda para Oliveira (2001), esta pesquisa é aplicada para medir a produção científica.

De acordo com Vanti (2002) os principais objetivos da bibliometria são: (1) Identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em uma área; (2) Identificar as revistas do núcleo de uma disciplina; (3) Mensurar a cobertura das revistas secundárias; (4) Identificar os usuários de uma disciplina; (5) Prever as tendências de publicação; (6) Estudar a dispersão e a obsolescência da literatura científica; (7) Prever a produtividade de autores individuais, organizações e países; (8) Medir o grau e padrões de colaboração entre autores; (9) Analisar os processos de citação e co-citação; (10) Determinar o desempenho dos sistemas de recuperação da informação; (11) avaliar os aspectos estatísticos da linguagem, das palavras e das frases; (12) Avaliar a circulação e uso de documentos em um centro de documentação; por fim, (13) Medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas.

3. MÉTODO DA PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se como descritiva quanto ao seu objetivo, pois se preocupa em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los sem a interferência dos pesquisadores, ou seja, os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não manipulados pelo pesquisador. A pesquisa descritiva tem a função de tratar de aspectos gerais e amplos de um contexto social, permitindo desenvolver uma análise que identifique as diferentes formas dos fenômenos. (OLIVEIRA, 1999).

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa e quantitativa. Qualitativa porque, faz-se necessário proceder com a análise de conteúdo dos artigos, para identificar as variáveis de pesquisa dos artigos. Quantitativa porque este tipo de pesquisa se baseia em métodos estatísticos (COLLIS E HUSSEY, 2005, p. 65). Aqui, basicamente, se contará a frequência da produção científica sobre o tema “qualidade em serviços” no SIMPEP.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa é bibliográfica, pois, para o desenvolvimento do estudo, foi feita análise dos artigos publicados no anais do SIMPEP. Gil (1999) afirma que este tipo de procedimento tem como finalidade pautar seu desenvolvimento sobre material

bibliográfico já elaborado, principalmente livros e artigos científicos. Resulta que com base nessas investigações buscam-se pressupostos de pesquisa em qualidade em serviços. Para Marconi e Lakatos (2001), a pesquisa bibliográfica é o levantamento de toda bibliografia já publicada sobre determinado tema, principalmente, em livros, revistas, entre outros, e o objetivo desta pesquisa é colocar o leitor em contato direto com materiais escritos sobre o assunto.

O presente estudo tem caráter bibliométrico, uma vez que permite identificar e analisar alguns indicadores da bibliometria, ao observar os artigos publicados nos anos de 2013 a 2017.

Para proceder ao levantamento do referencial teórico foram utilizados os livros descritos nas referências bibliográficas. A população-alvo desta pesquisa se constituiu dos artigos aceitos na área de “Gestão de qualidade”, utilizando a subárea “Qualidade em serviços” nos anais do SIMPEP, no período de 2013 a

2017. Em seguida, esses artigos foram analisados, considerando as variáveis a) Estado de origem do autor principal; b) Quantidade de autores por artigo; c) Sexo dos autores d) Vínculo institucional do autor principal; e) Iniciativa; f) Área de produção; g) Temática; h) Autores mais referenciados; i) Natureza da pesquisa; j) Abordagem do problema; l) Tipologia da pesquisa; m) Procedimentos técnicos; n) Instrumentos de coleta; o) Quantidade de referências; p) Fonte das referências.

O procedimento de seleção dos artigos supracitados se deu por meio de busca textual, por meio do sítio do SIMPEP, através da combinação de seleção da área “Gestão da Qualidade” e subárea “Qualidade em Serviços”. Esse procedimento gerou a seleção de 225 artigos, no período correspondente de 2013 a 2017, constituindo assim, a amostra da pesquisa, distribuídas da seguinte forma: 2013 (29 artigos), 2014 (35 artigos), 2015 (49 artigos), 2016 (61 artigos) e 2017 (51 artigos).

Tabela 1: Quantidade de artigos publicados por ano

	2013	2014	2015	2016	2017
Artigos	29	35	49	61	51

Fonte: Elaborado pelas autoras

O pico de produção sobre qualidade em serviços se deu em 2016, com 61 artigos. A tabela 1 mostra o quantitativo de artigos publicados na série histórica 2013-2017.

Na continuidade do procedimento, realizou-se uma tabulação das informações coletadas. Vale mencionar que em alguns artigos não estava clara a origem dos autores, bem como a tipologia da pesquisa e abordagem do problema. O que não estava claro, não foi contabilizado.

Foi verificada a quantidade de autores que se dedicam ao tema qualidade em serviços, além

de investigar o nível de presença de autores nacionais e internacionais naquelas referências.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Nota-se que os artigos tratam de amplas abordagens sobre qualidade em serviços, tanto em organizações privadas como públicas em todas as regiões do país. Dos 225 artigos produzidos nos últimos 5 anos, a Tabela 2 retrata a distribuição por região, com destaque para o Sudeste.

Tabela 2: Região de origem do autor principal

	Sudeste	Nordeste	Norte	Sul	Centro-Oeste
Publicações	104	48	30	27	13

Fonte: Elaborado pelas autoras

Na região Sudeste, destaca-se o estado de São Paulo, com 45 artigos aceitos, sendo responsável por 43,68% da Região. Na região Nordeste destaca-se o estado de Pernambuco com 21 artigos publicados, responsável por 43,75% da Região. Na região Norte destaca-se o estado do Pará, com 28 artigos publicados, responsável por 93,33% do valor total da Região. Na região Sul destaca-se o estado do Rio Grande do Sul, com 15 artigos publicados, responsável por 55,55% da Região. Na região Centro-Oeste destaca-se o Distrito Federal, com 8 artigos publicados, responsável por 61,53% da Região. Ademais, 2 artigos são de autores da Espanha, correspondendo um percentual de 0,88% de publicação de autores estrangeiros.

Corroborando com esse resultado, de acordo com o relatório intitulado *Research in Brazil*, produzido pela equipe de analistas de dados da ClarivateAnalytics para a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Universidade de São Paulo (USP) é a maior produtora de documentos de pesquisa científica do Brasil (mais de 20% da produção nacional).

Em relação à quantidade de autores por artigo, foram 73 artigos com 5 autores, quantidade máxima permitida pelo SIMPEP, e, apenas, 6 artigos com um único autor, evidenciando que o trabalho em conjunto se sobressai no referido evento (Tabela 3).

Tabela 3: Quantidade de autores por artigo

Autores por artigo	2013	2014	2015	2016	2017	Total
1	1	1	2	2	0	6
2	8	8	14	10	12	52
3	12	7	8	19	15	61
4	4	8	5	14	16	47
5	5	11	18	15	24	73

Fonte: Elaborado pelas autoras

Ainda em relação ao perfil dos autores, verificou-se a prevalência de autores do sexo masculino na produção científica, com uma média geral de participação de 52,45%. Por conseguinte, a produção de autoras foi de 47,55%. No entanto, pode-se verificar que o número de autoras cresceu de forma

significativa no interstício estudado, tendo, nos anos 2015 e 2016 superados os autores do sexo masculino em número de artigos.

De maneira geral, os dados revelam indícios da existência de concentração de autoria vinculada a cinco instituições (Tabela 4).

Tabela 4: Vínculo funcional do autor principal

Vínculo funcional do autor principal	Número de artigos
Universidade Estadual do Pará - UEPA	13
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	11
Universidade Federal do Pará - UFPA	8
Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR	8
Universidade de São Paulo – USP	7

Fonte: Elaborado pelas autoras

Por esses resultados, pode-se afirmar que a concentração se deu em instituições de ensino público e de âmbito estadual (UEPA, USP) e federal (UFPE, UFPA, UFSCAR). Em contrapartida, do montante analisado, foi identificado que 101 tiveram como objeto de estudo a iniciativa privada, enquanto que a iniciativa pública totalizou 90 artigos, ou seja, houve equilíbrio entre as iniciativas. Os artigos

tiveram como enfoque o setor do comércio/serviço (77), seguido pelos setores de educação (41) e saúde (33).

Grande parte dos artigos produzidos teve predominância da temática “Modelo de avaliação da qualidade de serviço pelo cliente”, com 74 artigos, seguida pela “Avaliação da satisfação do usuário”, com 28 artigos (Tabela 5).

Tabela 5: Temática

Temática	Artigos
Modelo de avaliação da qualidade de serviço pelo cliente	74
Avaliação da satisfação do usuário	28
Qualidade de Serviço/Vantagem Competitiva	14
Ferramentas da qualidade	10
Aplicação do 5S	8

Fonte: Elaborado pelas autoras

Foi investigado qual o autor mais citado nos estudos sobre qualidade em serviços. Com esse critério, Parasuraman, Zeithaml e Berry

aparecem como os mais citados com 77 referências (Tabela 6).

Tabela 6: Autores mais utilizados no referencial teórico

	Parasuraman, Zeithaml e Berry	Fitzsimmons e Fitzsimmons	Lovelock e Wright	Grönroos	Zeithaml	Paladini	Campos
Quantidade de citações	77	27	25	22	20	13	13

Fonte: Elaborada pelas autoras

Quanto à abordagem do problema, a mais utilizadas pelos autores foram qualitativas, com 94 artigos, seguidas pelas abordagens

quantitativas com 79, e quali-quantitativa com 33 (Tabela 7).

Tabela 7: Abordagem do problema

Abordagem do problema	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Quantitativa	14	13	21	21	10	79
Qualitativa	10	15	19	28	22	94
Quanti-qualitativa ou Quali-quantitativa	5	2	7	7	12	33

Fonte: Elaborada pela autora

Em relação à natureza da pesquisa, 164 foram aplicadas e 26 teóricas. A maior incidência na tipologia da pesquisa foi para descritiva, com 95 artigos, seguida da exploratória com 65 artigos. Quanto aos procedimentos técnicos, 103 são do tipo estudo de caso, seguido por pesquisa bibliográfica com 61 artigos. Os

instrumentos de coleta mais utilizados foram questionário (27), entrevista (11) e observação (11).

Em relação à fonte das referências, os que tiveram maior incidência foram artigos de periódicos/revistas (1640) e livros (1611).

Quanto à origem das referências, 2681 foram nacionais, enquanto que internacionais totalizaram 1390.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do trabalho foi atingido através da identificação do perfil da qualidade em serviços no Simpósio de Engenharia de Produção de 2013 a 2017, resultado este obtido por meio da análise da produção científica constante nos anais do evento.


REFERÊNCIAS

- [1] Albrecht, Karl. Revolução nos Serviços. Tradução Antônio Z. Sanvicente. 4.ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1994
- [2] Andrade, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo: Atlas, 2002.
- [3] Batista, D. de A. Avaliação Da qualidade em serviços com a utilização da Servqual e dos operadores Fuzzy. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal do Pernambuco, Recife, PE, 2009.
- [4] Campos, Vicente Falconi. TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). 8. Ed. Minas Gerais: INDg Tecnologia e Serviços LTDA, 2004.
- [5] Carpinetti, Luiz Cesar Ribeiro. Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas. – 2. ed. – São Paulo: Editora Atlas, 2012.
- [6] Collis, Jill; Hussey, Roger. Pesquisa em Administração. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [7] Congresso Brasileiro DE Custos, 16., 2009, Fortaleza. Anais.... São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, 2009.
- [8] Freitas, A. L. P., Uma Metodologia Multicritério de Subordinação para a Classificação da Qualidade de Serviços sob a Ótica do Cliente, Tese de Doutorado - Programa de PósGraduação em Ciências de Engenharia - UENF, jul 2001.
- [9] Fonte. N. N. da. Pesquisa científica: o que é e como se faz. [S.L.:s.ed,s.d], 2004.
- [10] GIL, Antônio C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5ª. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- [11] Juran, J.M. Planejando para a qualidade. Tradução João Mário Csillag e Cláudio Csillag. 2.ed. São Paulo: Pioneira Novos Ubrais, 1992.
- [12] Las Casas, Alexandre Luzzi. Marketing de serviços. 5. Ed. São Paulo:Atlas, 2007, p.89
- [13] Lima, Edmundo Ferreira. Um Estudo sobre A Implementação de um Programa de Gestão da Qualidade no Serviço Público: Caso QUALIFOR – Programa de Melhoria da Qualidade de Obras

Foi possível identificar as temáticas mais abordadas, assim como os autores mais citados e, isso, é de extrema relevância para subsidiar novos trabalhos. Sendo assim, é de suma importância dar continuidade a pesquisas que objetivem estabelecer os mais variados aspectos relacionados ao tema. É importante também pesquisar outros eventos, tanto nacionais como internacionais a fim de traçar um perfil mais aprofundado sobre o tema e relacionar com estudos já publicados.

Públicas da Prefeitura de Fortaleza – Dissertação, Fortaleza, 2011.

- [14] Marconi, Marina de Andrade; Lakatos, Eva Maria. Metodologia do Trabalho Científico: Procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório e publicações e trabalhos científicos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- [15] Melo, F. J. C. de. Uma abordagem quantitativa para a avaliação da qualidade em serviços. Dissertação (Mestrado em engenharia da produção) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
- [16] Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, disponível em <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-servicos/a-secretaria-de-comercio-e-servicos/scs/402-a-importancia-do-setor-terciario>, acessado em 15 de junho de 2018.
- [17] Moraes, Romildo de Oliveira; et al. Gestão Estratégica de Custos: Investigação da Produção Científica no Período de 2008 a 2012. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 20., 2013, Uberlândia. Anais.... São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, 2013.
- [18] Oliveira, M. C. Análise dos Periódicos Brasileiros de Contabilidade Revista Contabilidade e Finanças – USP. São Paulo, n. 29, 68 – 86.
- [19] Oliveira, Silvio Luiz de. Tratado de Metodologia Científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, Monografias, Dissertações e Teses. São Paulo: Pioneira, 1999.
- [20] Oliveira, J. C. Estudo bibliométrico das publicações de custos em enfermagem no período de 1966 a 2000. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- [21] Oliveira, Robson Ramos. A produção bibliográfica dos programas de mestrado e doutorado em Ciências Contábeis sobre Contabilidade de Custos e Contabilidade Gerencial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 16., 2009, Fortaleza. Anais.... São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, 2009.



[22] Oliveira, Sheila Cristina Macário; et al. Bibliometria em artigos de contabilidade aplicada ao setor público. In: Congresso Brasileiro de Custos, 20., 2013, Uberlândia. Anais.... São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, 2013.

[23] Research in Brazil: A report for CAPES, disponível em <http://www.sibi.usp.br/wpcontent/uploads/2018/01/Relat%C3%B3rio-Clarivate-Capes-InCites-Brasil-2018.pdf>, acessado em 30 de junho de 2018.

[24] Richardson, Roberto Jarry. Pesquisa Social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

[25] Sennett, Richard. A cultura no novo capitalismo. Tradução Clóvis Marques. - Rio de Janeiro: Record, 2006.

[26] Silva, Ana Paula Ferreira da; et al. Estudo bibliométrico sobre custo em organizações da construção civil: contribuições do congresso brasileiro de custo de 1996 a 2010. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 19., 2012, Gramado. Anais.... São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, 2012.

[27] Slomski, Valmor. Controladoria e Governança na gestão pública. São Paulo - Atlas 2005, p. 15

[28] Spanbauer, Stanley J. A quality system for education. Milwaukee : ASQC Quality Press, 1992.

[29] Vanti, N. A. P. (2002). Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento.

[30] Ci. Inf., 31(2), 152-162.

Capítulo 12

UMA PROPOSTA DE MELHORIA E GARANTIA DA QUALIDADE DOS PROCESSOS DE UMA EMPRESA DO RAMO OFTÁLMICO

Tamires Perego Mendonça

Resumo: Este estudo teve como objetivo solucionar questões da área de qualidade de uma empresa do ramo oftálmico. A empresa que atua na manufatura e venda de produtos próprios, bem como na revenda de produtos multimarcas, tem como desafio atender de forma rápida, com qualidade, superando as expectativas do consumidor final para se manter competitiva no mercado e fidelizar os clientes. Para isso, foi realizada uma proposta de melhoria e garantia da qualidade com ênfase na mensuração dos custos da qualidade, na implementação do ciclo PDCA, no uso de ferramentas para controle estatístico da qualidade e na utilização de indicadores de desempenho para monitoramento e controle dos processos. Foram utilizadas pesquisas bibliográficas sobre o assunto e foram levantadas as principais ferramentas para a proposta. Por fim, espera-se que com este estudo seja possível otimizar os processos e aumentar a qualidade e, assim, continuar a melhorar os processos dos demais setores da companhia. Soma-se à isso, o fato de que só será conquistada a proposta aqui citada, com muito treinamento dos envolvidos e capacitação de todos, além de muito engajamento da alta gerência.

Palavras-Chave: Melhoria e Garantia da Qualidade; Ciclo PDCA; Controle Estatístico da Qualidade; Indicadores de Desempenho.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, mais de 3 mil pontos de venda do setor óptico foram fechados. Em 2016, a queda no faturamento foi de 22%. De acordo com o presidente da Associação Brasileira da Indústria Óptica, Bento Alcoforado, os resultados negativos estão ligados à instabilidade política e econômica do país, já que o histórico do ramo era positivo – de 2006 até 2013 houve crescimento de 18% ao ano (ABIÓPTICA, 2017).

Apesar da crise, a receita do ramo óptico em 2017 cresceu 7,4%, na comparação com o ano anterior. Foi o primeiro aumento desde 2015 e acredita-se que o ritmo será mantido neste primeiro semestre. Um dos maiores desafios é a pirataria, seguido de que o mercado é composto por mais de 95% de insumos importados (ABIÓPTICA, 2018).

O uso excessivo de aparelhos celulares e tablets especialmente entre o público infanto-juvenil já eleva a demanda por óculos em todo o país, o que abre as portas para um potencial de novas coleções e produtos para as empresas do ramo, afirma Bento Alcoforado. Além disso, o país passa por um período de transição com a população envelhecendo, o que deve aumentar a demanda por óculos de correção. Somando-se à isso, um dos problemas de visão mais comuns é o astigmatismo, que atinge cerca de 60% da população brasileira. “Os óculos perderam o estigma e, nos últimos anos com as grandes grifes, ganharam apuro estético no design e em qualidade”, ainda afirma o presidente (ABIÓPTICA, 2018).

Com a grande variedade de produtos do segmento, a indústria óptica em geral tem avaliado cada vez mais os fatores que influenciam os consumidores na hora da compra. O desafio das empresas é atender de forma rápida, com qualidade, superando as expectativas do público final e oferecendo preço atrativo, pois com o aumento da concorrência, esses itens são essenciais para se tornar líder de mercado e fidelizar os clientes.

Desta maneira, qualidade é uma palavra que vem sendo amplamente utilizada e a maior parte dos consumidores acredita ser algo intrínseco aos produtos ou serviços. Na realidade, existem muitas formas de caracterizar o conceito de qualidade. Isso acontece devido ao fato do subjetivismo e também ao uso genérico com que se emprega o termo. Uma das maneiras e a mais disseminada de conceituar a qualidade é realmente sobre o aspecto associado aos

atributos intrínsecos de um bem, como por exemplo, o desempenho técnico ou a durabilidade (CARPINETTI, 2012).

Assim, evidencia-se neste estudo que todas as empresas devem investir em um plano acentuado de controle e monitoramento da qualidade para se manter competitiva no mercado. A ênfase que é dada a controle estatístico de processos e ao ciclo PDCA/MASP neste trabalho relaciona-se à proposta de melhoria à empresa estudada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A EMPRESA

O enfoque do presente trabalho foi em empresa brasileira do ramo oftálmico. A empresa γ atua na manufatura e venda de lentes oftálmicas de marca própria (produtos acabados e semiacabados) e na revenda de produtos multimarcas. Ambas as áreas ainda desfrutam de um tecnológico laboratório óptico que oferece ampla variedade de serviços.

A confecção de lentes exige muito know-how, habilidades de manuseio e vasta compreensão do mundo óptico. Mais recentemente, a empresa investiu na expansão do laboratório. Existem alguns serviços ópticos mais específicos como os tratamentos de antirrisco e antirreflexo, além de surfacagem digital. Ainda há pouco, marcas de amplitude global dominavam o mercado com estes tipos de serviços. Hoje, alguns laboratórios nacionais de médio porte, inclusive a empresa γ , sustentaram altos investimentos em equipamentos e maquinários estrangeiros de alta performance para também disponibilizar desses serviços formando uma marca própria.

A empresa γ comercializa com diferentes tipos de consumidores. Contudo, seus consumidores diretos são os clientes organizacionais. De fato, a empresa visa trabalhar no conceito B2B, mas seus clientes finais desempenham papel fundamental para que a empresa possa obter o feedback necessário para constantemente investir em tecnologias e produtos de alta qualidade e performance. Assim, o público B2B da organização é composto por Laboratórios Ópticos menores, Distribuidores e Óticas de todo o Brasil.

Todas as empresas têm situações favoráveis e desfavoráveis no seu ambiente interno de trabalho. Todavia, as benéficas devem sempre se sobressair às nocivas, para manter a ordem e harmonia dos ambientes, além de obter alta produtividade e performance. Deste

modo, foi desenvolvida uma Matriz SWOT para facilitar a visão como um todo da empresa. Com isso, foi possível medir a

satisfação dos clientes juntamente com a gestão estratégica da empresa.

Figura 1: Matriz SWOT da empresa y.

	Ajuda	Atrapalha
Interna (Organização)	<p>Forças</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualidade dos Produtos • Know-how de Toda Cadeia Produtiva • Trabalha com Todas as Maiores Marcas do Mercado • Maior Estoque do país • Uma das maiores vendedoras de Transições do país • Fidelização de Clientes • Executa todos os Tipos de Serviços • 70% das Vendas é Atacadista • Alta Tecnologia na área de Serviços • Baixo Turn Over 	<p>Fraquezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestão Familiar • Alto Tradicionalismo • Falta de Plano de Carreira • Gestão de Pessoas não adequada • Empoderamento de gerentes atuais sem domínio de gerenciamento • Estruturação Organizacional (organograma) • Falta de Indicadores de Desempenho • Falta de Tecnologia no Setor de Produção • Falta de Controle e Monitoramento de processos
Externa (Ambiente)	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exportação • Produtos Próprios • Implementação Lean Manufacturing • Implementação de Gestão da Qualidade • Implementação de PCP • Novas Parcerias • Novas Tecnologias • Marketing e Propaganda 	<p>Ameaças</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de Mão-de-obra Qualificada • Custos de Fabricação • Localizado em Pequeno Centro • Parceiros também são Concorrentes • Mercado de Concorrentes muito maiores • Inserção de produtos chineses no mercado (muito acessíveis e viáveis financeiramente)

Fonte: Autoria Própria.

A empresa busca mão de obra qualificada para melhor atender seus clientes. Entretanto, o ramo de atuação da empresa requer profissionais específicos da área e o máximo que a região onde a empresa está instalada permite, é obter profissionais da área química. Outro fato é devido à empresa ser familiar e não sentir a necessidade de buscar gestores específicos como das áreas de produção, qualidade, projetos e gestão de pessoas. Faltam Engenheiros, Técnicos, Especialistas, e também faltam gerentes com domínio de gerenciamento e conhecimento técnico.

Para isso, é necessário que a empresa entenda que inovar somente com ideias e novas tecnologias, não é de fato inovar. Deve-se criar setores novos, com novos perfis de inovação, como área de PCP, área específica de qualidade e área de gestão de projetos.

Outro ponto a ser enfatizado é a questão de reduzir custos e perdas. A organização quer diminuir os custos de fabricação de produtos próprios e reduzir perdas em todos os processos da empresa. Por fim, reduzindo os


custos e perdas, é esperado um aumento significativo no faturamento líquido. Para que não haja negligências, deve-se elucidar que antes de obter lucros, é preciso direcionar o CAPEX para os aspectos corretos, investindo em recursos materiais, recursos humanos, muito treinamento e principalmente tempo.

2.2 QUALIDADE

Outra maneira de conceituar a palavra qualidade, mais popularmente entre as empresas, é dizer que qualidade está associada ao nível de satisfação do cliente quanto à adequação ao uso. Isto é, qualidade é o grau com que o produto/serviço atende satisfatoriamente às necessidades do usuário durante o uso (CARPINETTI, 2012). A ABNT NBR ISO 9000 adota também essa conceituação de qualidade (ABNT ISO 9000).

Existem quatro grandes eras da qualidade, sendo elas (GARVIN, 1987):

a) Inspeção: A era da Administração Científica



evidenciada pelo Taylorismo e Fordismo, em que havia apenas a inspeção, classificação, contagem, avaliação e ações corretivas como parâmetros para a qualidade. Neste ponto era possível somente a identificação visual do problema e das não conformidades.

b) Controle Estatístico da Qualidade: Época em que são inseridas ferramentas e técnicas estatísticas para controle dos processos e soluções rápidas de problemas. Além disso, são avaliados os dados do processo e formas de controle e monitoramento do processo.

c) Garantia da Qualidade: Após a inserção de métodos estatísticos de controle, a ênfase está na coordenação dos processos de toda a cadeia de fabricação, desde o projeto até o mercado, além de mensurar possíveis falhas do sistema e se antecipar ao erro/falha. Nesta questão são abordadas ISO's, padronizações e ações preventivas, com ênfase da não qualidade.

d) Gestão Total da Qualidade (TQM): Momento em que a qualidade tem total impacto estratégico e é uma oportunidade de diferenciação da concorrência, com foco total no consumidor, abordando planejamento estratégico, estabelecendo objetivos claros e concisos e mobilizando toda a empresa.

Todos os elementos desta análise estão presentes no dia a dia das empresas. Essa classificação é muito atual e é vista como uma forma de trajetória para chegar à Gestão da Qualidade Total. A passagem entre o controle estatístico e a gestão da qualidade é marcada por conhecidos nomes da área de qualidade. São os chamados gurus da qualidade: Deming, Juran, Feigenbaum, Ishikawa e Taguchi são os mais abordados.

No Brasil, a maior parte das empresas ainda está no estágio mais primitivo, baseando sua qualidade na inspeção 100%. Algumas empresas já se esforçam no sentido de implantar o controle estatístico de processos e a proposta aqui apresentada está engajada nesse sentido (FALCONI, 2014).

O modelo orientado pela inspeção tem conduzido a direção das empresas a muitos enganos na sua administração, o maior engano é de que o custo aumenta com a melhoria da qualidade. A qualidade não é melhorada na inspeção, mas sim no seu processo produtivo, sendo possível a eliminação das causas fundamentais de defeitos. Isso torna evidente que a redução do custo está diretamente associada à melhoria da qualidade além das inspeções (FALCONI, 2014).

De modo geral, os custos da qualidade englobam os custos decorrentes da falta de qualidade. São quatro os principais custos da qualidade: custos devido a falhas internas (são custos associados à não conformidades que são detectados antes do despacho), custos devido a falhas externas (são custos associados a defeitos encontrados no produto depois de ser comercializado), custos de avaliação da qualidade (são custos decorrentes das atividades de verificação do grau de conformidade com os requisitos de qualidade relacionados às inspeções e auditorias), e custos de prevenção (são os custos decorrentes das atividades necessárias para reduzir ao mínimo os custos devido a falhas e custos de avaliação) (CARPINETTI, 2012).

A qualidade deve ser construída em cada etapa do processo da empresa. É neste ponto que entra a preparação deste estudo. É enfatizado que após a aplicação de um conceito de garantia da qualidade orientado pelo controle estatístico de processos, a garantia da qualidade deve passar para outro patamar. No entanto, a garantia da qualidade orientada pelo controle de processos leva tempo e deve ser cuidadosamente implementada na organização, sendo o foco deste trabalho.

2.3 MELHORIA CONTÍNUA (KAIZEN) E CICLO PDCA/MASP

A melhoria de desempenho de produtos e processos pode ser obtida de duas maneiras: melhoria contínua e melhoria radical. A melhoria radical pressupõe uma mudança drástica no conceito ou projeto do produto ou processo. Em processos industriais, a melhoria radical, por exemplo, pode ser a aquisição de um equipamento de produção. Outra maneira, seria a implementação de um sistema de ERP. Normalmente, essas mudanças implicam grandes investimentos, uma mudança radical no modo de operação e a aprovação da alta gerência (CARPINETTI, 2012).

Já a melhoria contínua é uma abordagem que se caracteriza como um processo sucessivo aperfeiçoamento de produtos e processos. É um processo cíclico, ou seja, a partir da avaliação dos resultados obtidos, da investigação e conhecimento adquiridos com uma ação de melhoria. Uma ação de melhoria radical pode ser complementada por várias ações de melhoria contínua, como por exemplo, após a implementação de um sistema ERP, pode-se implementar vários

processos de melhoria no próprio sistema após a sua execução ao longo do tempo (CARPINETTI, 2012).

Uma das mais conhecidas filosofias da melhoria contínua é o ciclo PDCA – *Plan, Do, Check, Act*. Já os japoneses chamam de melhoria kaizen. Também pode ser chamada de ciclo Shewhart, seu idealizador, ou ainda ciclo de Deming, o responsável pelo seu desenvolvimento. Por fim existe um método mais avançado chamado de MASP – Método de Análise e Solução de Problemas – também conhecido como *Quality Circle Story – QC Story*. (MARSHAL *et al*, 2012).

O ciclo PDCA é dividido em 4 fases, devendo ser praticadas de modo cíclico e ininterruptamente, de maneira a promover a sistematização na organização, consolidando a padronização de práticas. “Girar o ciclo PDCA” significa obter e garantir previsibilidade nos processos pela “obediência” aos padrões e aumento da competitividade organizacional. Caso não seja possível o estabelecimento de padrões ou a ideia conceituada não funcione, o ciclo PDCA gira novamente e uma nova meta e planejamento são estabelecidos. As etapas do MASP também funcionam de maneira similar, porém com algumas fases a mais. (MARSHAL *et al*, 2012).

3. METODOLOGIA

A classificação da pesquisa desenvolvida neste estudo é a pesquisa qualitativa, uma vez que ela se preocupa com o aprofundamento da compreensão de uma organização (GOLDENBERG, 1997). Quanto à natureza, esse estudo é uma pesquisa aplicada que objetiva gerar conhecimento para a aplicação prática. Quanto aos objetivos é uma pesquisa explicativa que preocupa-se em identificar os porquê das coisas através dos resultados que podem ser obtidos (GIL, 2007).

Quanto aos procedimentos, o tipo de pesquisa utilizado nesse estudo é uma pesquisa bibliográfica que foi feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, publicadas e consolidadas (FONSECA, 2002).

4. PROPOSTA DE MELHORIA

Hoje, a empresa γ busca por etapas que estejam além de inspeções visuais para garantir a qualidade. Também há alguns projetos em andamento e outros já finalizados na área da qualidade, como a aplicação do 6sgima como um projeto.

Portanto, o objetivo deste estudo é criar um plano de implementação da qualidade na área operacional da organização estudada, orientando a empresa em como mensurar seus custos com qualidade, como utilizar o ciclo PDCA, o controle estatístico e quais as ferramentas abrangentes ao controle e, por fim, como utilizar um sistema de medição de desempenho como forma de monitorar e garantir a qualidade. Assim, possivelmente em um futuro, implementar uma gestão da qualidade em todos os setores da empresa, focando sempre no conceito kaizen.

Em suma, todas essas etapas foram desenvolvidas utilizando a ferramenta 5W2H. Esta ferramenta é utilizada principalmente no mapeamento e na padronização de processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados a indicadores. É uma ferramenta de cunho gerencial e busca o fácil entendimento através da definição dos 5 “W” (What-When-Where-Who-Why) e dos 2 “H” (How-How much) (MARSHALL *et al*, 2012).

4.1. MENSURAÇÃO DOS CUSTOS DA QUALIDADE

A mensuração dos custos de qualidade permite que a organização identifique não somente as perdas decorrentes de problemas, mas também quantifique se os investimentos em prevenção terão os resultados esperados. A Figura 2 evidencia um exemplo, que mostra os dados de custos de uma empresa de máquinas-ferramentas. Dessa maneira é possível analisar com quais tipos de custos da qualidade a empresa mais está gastando no momento.

Figura 2: Dados de custos da qualidade em quatro anos.

Custos da Qualidade	Classificação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Garantia da qualidade - fornecedores	Prevenção	60	610	1110	1010
Conserto em garantia	Falhas externas	4050	1120	2610	2210
Reteste	Falhas internas	2810	810	1140	1040
Materiais consumidos em inspeção	Avaliação	310	510	710	660

Inspeção em processo	Avaliação	130	730	930	1030
Troca no período de garantia	Falhas externas	1240	990	650	450
Auditoria de produto	Avaliação	810	960	1260	1160
Treinamento em qualidade	Prevenção	320	1320	2520	2520
Planejamento da qualidade	Prevenção	1060	1360	1760	1660
Refugo	Falhas internas	6400	2400	3800	3400
Inspeção de recebimento	Avaliação	1490	2290	2390	2340
Testes de vida	Avaliação	1180	1280	1430	1330
Revisão de projeto	Prevenção	830	1030	1830	1830
Reinspeção	Falhas internas	1630	1000	1180	1130
Análise de falhas	Falhas internas	1190	420	620	420
Avaliação do produto pelo comprador	Avaliação	160	310	460	560
Retrabalho	Falhas internas	1730	1060	1200	1150
Total de custos (\$)		25400	18200	25600	23900
Faturamento Anual (\$)		127000	130000	14000	16000

Fonte: Paladini (2012)

Figura 3: 5W2H para análise de custos.

Plano de Ação: Realizar a Análise dos Custos	
Setor: todos os setores da organização	
Objetivo: verificar todos os gastos relacionados à qualidade (ou a não qualidade)	
What	Mensurar os custos de qualidade
Who	O Responsável de cada setor
When	Realização a cada 12 meses para efeitos de comparação
Where	No setor em que é responsável
Why	Para verificar quais os gastos com as falhas internas, falhas externas, avaliação e prevenção
How	Realizando um brainstorming de mensuração de custos relacionados à qualidade
How much	Exige o recurso tempo

Fonte: Autoria Própria.

4.2. IMPLEMENTAÇÃO DO CICLO PDCA E USO DAS FERRAMENTAS PARA CONTROLE E MELHORIA DA QUALIDADE

O método mais usual para a implantação das ferramentas da qualidade é o PDCA. Dada sua abrangência e alcance, este procedimento define, com bastante precisão, a lógica de operação das ferramentas da qualidade. As ferramentas por si só, não geram melhorias e nem implantam alterações. O que elas fazem é orientar a ação do usuário. (PALADINI, 2012)

Assim, antes da aplicação do ciclo PDCA, é prioritário o entedimento e treinamento das pessoas envolvidas para o uso das ferramentas da qualidade. Deste modo, serão apresentadas todas as ferramentas e suas possíveis finalidades e aplicações.

a) Brainstorming: Também conhecida como tempestade de ideias, é feita pelo levantamento de ideias e opiniões em um

trabalho em equipe de 5 a 12 pessoas, de âmbito voluntário, com um prazo determinado. Suas três fases devem ser: apresentação do assunto ou problema de forma clara e objetiva, geração e documentação das ideias e análise e seleção das ideias (CARPINETTI, 2012).

b) As sete ferramentas da qualidade

- **Diagrama Causa e Efeito:** Também conhecido como Diagrama Ishikawa, representa as relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável de um processo e todas as causas possíveis associadas a esse problema/efeito, atuando como um guia para a identificação da causa fundamental (CARPINETTI, 2012). Muitos autores classificam em 6 categorias: Mão de obra, Máquinas, Materiais, Métodos/Procedimentos, Medidas e Meio ambiente.

Figura 4: 5w2h do diagrama de causa e efeito.



Plano de Ação: Implantar Diagrama de Causa e Efeito	
Setor: todos os setores da organização, principalmente nas áreas de processos	
Objetivo: verificar todas as possíveis causas de determinado problema	
What	Utilizar a técnica de Diagrama de Causa e Efeito
Who	O Responsável de cada setor
When	Na análise e observação de problemas associados ao problema identificado no ciclo PDCA
Where	No setor em que é responsável
Why	Para levantar todas as causas de algum problema efetivo
How	Realizando um brainstorming para levantar as possíveis causas
How much	Custos com Treinamento de Pessoas

Fonte: Autoria Própria.

- **Estratificação:** consiste na divisão de um grupo em diversos subgrupos ou categorias com base em características distintivas ou de estratificação. O objetivo de seu uso é auxiliar

na análise e pesquisa para o desenvolvimento de oportunidades de melhoria (CARPINETTI, 2012).

Figura 5: 5W2H da Ferramenta Estratificação.

Plano de Ação: Implantar Estratificação	
Setor: todos os setores da organização, principalmente nas áreas de processos	
Objetivo: verificar onde ocorre o maior nº de problemas associados ao setor	
What	Utilizar a técnica de Estratificação
Who	O Responsável de cada setor
When	Na observação e análise de dados do ciclo PDCA
Where	No setor em que é responsável
Why	Para verificar onde ocorre o maior nº de ocorrências relacionadas a determinado problema
How	Realizando um shake-down de problemas
How much	Custos com Treinamento de Pessoas

Fonte: Autoria Própria.

- **Folha de Verificação:** é utilizada para planejar a coleta de dados a partir de necessidades de análises de dados futuros. Assim, a coleta de dados é simplificada e

organizada. Essa ferramenta consiste em um formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos (CARPINETTI, 2012).

Figura 6: 5W2H da Folha de Verificação.

Plano de Ação: Implantar Folha de Verificação	
Setor: todos os setores da organização, principalmente nas áreas de processos	
Objetivo: verificar onde ocorre o maior nº de problemas associados ao setor	
What	Utilizar a técnica de Folha de Verificação
Who	O Responsável de cada setor
When	Na observação e análise de resultados ou na identificação de problemas do ciclo PDCA
Where	No setor em que é responsável
Why	Para verificar onde ocorre o maior nº de ocorrências relacionadas a determinado problema
How	Realizando um shake-down de problemas
How much	Custos com Treinamento de Pessoas

Fonte: Autoria Própria.

- **Diagrama de Pareto:** Esta ferramenta estabelece que a maior parte das perdas decorrentes dos problemas associados à qualidade é advinda de algumas poucas causas vitais. Esse princípio é demonstrado

através de um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente a ordem de importância de problemas, causas e temas em geral (CARPINETTI, 2012).

Figura 7: 5W2H do Diagrama de Pareto

Plano de Ação: Implantar Gráfico de Pareto	
Setor: todos os setores da organização, principalmente nas áreas de processos	
Objetivo: verificar onde ocorre o maior nº de problemas associados ao setor	

What	Utilizar a técnica de Gráfico de Pareto (80/20)
Who	O Responsável de cada setor
When	Na observação e análise de resultados ou na identificação de problemas do ciclo PDCA
Where	No setor em que é responsável
Why	Para verificar onde ocorre o maior nº de ocorrências relacionadas a determinado problema
How	Realizando um shake-down de problemas
How much	Custos com Treinamento de Pessoas

Fonte: Autoria Própria.

- **Histograma:** É um gráfico de barras em que o eixo horizontal é subdividido em vários pequenos intervalos, apresentando os valores assumidos por uma variável de interesse. Para

cada um desses intervalos é construída uma barra vertical, cuja área é proporcional ao número de observações (CARPINETTI, 2012).

Figura 8: 5W2H para o Histograma.

Plano de Ação: Implantar Histograma	
Setor: nas áreas de processos produtivos	
Objetivo: Verificação e Avaliação de resultados de processos	
What	Utilizar a técnica Histograma
Who	O Responsável de cada setor
When	Na observação e análise de resultados ou na identificação de problemas do ciclo PDCA
Where	No setor em que é responsável
Why	Verificação e Avaliação de resultados e possível identificação de problemas
How	Coletar maior nº de dados referente a uma determinada variável
How much	Custos com Treinamento de Pessoas e Custo com Recursos do processo

Fonte: Autoria Própria.

- **Diagrama de Dispersão:** É uma técnica gráfica utilizada para analisar as relações entre duas variáveis. São utilizados, geralmente, para relacionar causa e efeito,

como por exemplo, o relacionamento entre velocidade de corte e rugosidade superficial em um processo de usinagem (CARPINETTI, 2012).

Figura 9: 5W2H do Gráfico de Pareto.

Plano de Ação: Implantar Gráfico de Dispersão	
Setor: em todos os setores, principalmente nas áreas de processos produtivos	
Objetivo: Verificação e Avaliação de relação de duas variáveis	
What	Utilizar técnica: Gráficos de Dispersão
Who	O Responsável de cada setor
When	Quando houver a percepção de que duas variáveis estão correlacionadas
Where	No setor em que é responsável
Why	Na verificação e avaliação de relacionamento de duas variáveis
How	Coletar maior nº de dados referente a uma determinada variável
How much	Custos com Treinamento de Pessoas

Fonte: Autoria Própria.

- **Gráficos de Controle:** Seu objetivo é garantir que o processo opere na sua melhor condição. Supondo que exista um processo de usinagem de um eixo, em que periodicamente, é feita

amedição da dimensão do diâmetro externo (amostra). Acompração entre máximos e mínimos indicam quanto o processo está variando (CARPINETTI, 2012).

Figura 10: 5w2h De Gráficos De Controle

Plano de Ação: Implantar Gráfico de Controle	
Setor: nas áreas de processos	
Objetivo: verificar se o processo está em controle	
What	Utilizar a técnica: Gráfico de Controle
Who	O Responsável de cada setor
When	Na observação e análise de resultados ou na identificação de problemas do ciclo PDCA
Where	No setor em que é responsável

Why	Para verificar se o processo está em controle ou fora de controle e verificar suas possíveis causas (especiais ou não)
How	Coletando dados do processo
How much	Custos com Treinamento de Pessoas e Recursos ligados ao processo

Fonte: Autoria Própria.

Por fim, foi criado e planejado um quadro com a utilização correta das ferramentas em cada ciclo do PDCA.

Figura 11: Utilização correta das Ferramentas da qualidade no Ciclo PDCA.

Ciclo PDCA	
Finalidade	Ferramentas
(P) Plan - Identificação e priorização de problemas	Estratificação; Folha de Verificação; Histograma; Gráfico de Pareto; Gráfico de Controle;
(D) Do - Análise e observação de dados	Estratificação; Diagrama Causa e Efeito; Diagrama de Dispersão;
(C) Check - Verificação e Avaliação de resultados	Estratificação; Folha de Verificação; Histograma; Gráfico de Pareto; Gráfico de Controle;
(A) Act - Elaboração e implementação de soluções	5W2H; Gráfico de Controle; Folha de Verificação.

Fonte: Autoria Própria.

4.3. IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO (KPI)

No ciclo PDCA, a etapa *check* que corresponde a monitorar, só é possível se existirem medições. O sucesso de uma gestão está diretamente relacionado ao acompanhamento dos processos por medições, e a forma mais tradicional de medir um processo é a utilização de indicadores. Os indicadores são fundamentais para controlar processos e produtos, introduzir melhorias e avaliar a satisfação das partes interessadas (MARSHALL *et al*, 2012).

Os critérios do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) determina que indicadores, também

conhecidos como Indicadores de Desempenho (*Key Performance Indicators – KPI*), são informações quantitativas ou fatos relevantes que expressam o desempenho de um produto ou processo, em termos de eficiência, eficácia ou nível de satisfação, e em geral, permitem acompanhar sua evolução ao longo do tempo.

Visto isso, foram estudados e estipulados alguns *KPI's* que podem ser utilizados na organização a fim de aumentar e melhorar o controle e monitoramento dos processos, além de ser um ponto de partida para os indicadores efetivos.

Figura 12: Indicadores de Desempenho para uso na organização.

KPI's de Qualidade e Produtividade	KPI's do Processo
Custo de Logística	Índice de Produtividade
Produtividade da Mão-de-Obra	Índice de Capacidade Produtiva
Tempo de Falha de Equipamentos	Indicador de Flexibilidade (Velocidade de mudança)
Tempo de Setup	Indicador de Confiabilidade
Índice de Rejeição (PPM)	Lead Time
Índice de Retrabalho	Takt Time
Tamanho Médio dos Lotes Produzidos	Nº de testes executados
Giro Médio de Inventário de cada item em estoque	Nº de Inspeções Visuais
Nível de Disponibilidade de Estoque de cada item	Nº de Acidentes
Nível de Atendimento de Prazos	Índice de Perdas
Desempenho das Entregas	
Taxa de Turn Over	
Valor de Despesas com Assistência Técnica	
Nível de Melhorias Contínuas (Kaizen)	
Tempo de Treinamento	

Fonte: Autoria Própria.

5. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo principal solucionar questões sobre a área de qualidade. Para isso, foi analisada uma proposta de melhoria e garantia da qualidade com ênfase na análise e mensuração dos custos da qualidade, na implementação do ciclo PDCA e uso das ferramentas para controle estatístico da qualidade e, finalmente, na utilização de indicadores de desempenho para efeitos de controle e monitoramento dos processos.

Desta forma, espera-se que com esse estudo, seja possível otimizar os processos relacionados a qualidade e, assim, continuar a melhorar os processos e os setores de toda a organização. É evidenciado também que só será conquistada a proposta aqui citada, com

muito treinamento dos envolvidos para dar suporte às novas mudanças e capacitar os colaboradores, e muito engajamento da alta gerência.

Somam-se a isso, o fato de que, possivelmente, em um futuro próximo, a empresa possa implementar um setor de Qualidade, para elevar o patamar da garantia da qualidade da organização, mudando de garantia orientada pelo controle estatístico para a Gestão da Qualidade Total. Além disso, mesmo que a empresa queira economizar nos recursos financeiros, no longo prazo, somente a utilização dos indicadores e das ferramentas da qualidade não garantem a competitividade, e a inserção de melhorias radicais como acesso a novas tecnologias e automação podem trazer mudanças realmente efetivas nos resultados.

REFERÊNCIAS

- [1] Abnt NBR ISO 9000 - <http://gestao-de-qualidade.info/>
- [2] Associação Brasileira Das Indústrias Ópticas – AbiÓptica. Imprensa e Notícias – 2017.
- [3] Associação Brasileira das Indústrias Ópticas – AbiÓptica. Imprensa e Notícias – 2018.
- [4] carpinetti, L. R.; Gestão da Qualidade Conceitos e Técnicas. 2ªed. São Paulo: Atlas, 2012.
- [5] Falconi, V.; TQC – Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês. 9ª ed. Editora: Falconi, 2014.
- [6] Fonseca, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- [7] Fundação Nacional da Qualidade – FNQ. Prêmio Nacional da Qualidade, Excelência em Gestão - <http://www.fnq.org.br/site/292/default.aspx>
- [8] Garvin, D. A.; Managing Quality: the strategic and competitive edge. EUA, Nova York: Harvard Business School, 1988.
- [9] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- [10] Goldenberg, M. A arte de pesquisar. Rio de Janeiro: Record, 1997.
- [11] Marshall Junior, I.; Rocha, A. V.; Mota, E. B.; Quintella, O. M.; Gestão da Qualidade e Processos. 1ªed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.
- [12] Paladini, E. P.; Carvalho, M. M.; Gestão da Qualidade: Teoria e Casos. 2ªed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

Capítulo 13

A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA MELHORIA DE RESULTADO EMPRESARIAL DO RAMO FRIGORÍFICO

Eduardo Teraoka Tofoli

Resumo: Com as mudanças ocorridas no cenário mercadológico em geral, uma das maiores preocupações das empresas é como competir com grandes e repentinas mudanças desse mercado. Para que isso aconteça, as empresas buscam através da gestão da qualidade e de suas ferramentas acompanhar as mudanças de mercado e de melhorar seu desempenho. A utilização das ferramentas da qualidade é um fator que pode diferenciar a empresa em relação aos seus concorrentes, ganhando competitividade. A adoção de um sistema da qualidade pode ser considerada uma decisão estratégica da empresa a fim de se tornar mais competitiva. Assim a implantação das ferramentas da qualidade surge como alternativa estratégica viável e com rápidos resultados frente ao cenário altamente competitivo. Com isso, esse artigo tem como objetivo verificar a importância das ferramentas da qualidade na melhoria dos resultados empresariais. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma profunda pesquisa bibliográfica, através de livros e artigos, assim como uma pesquisa de campo em uma empresa de grande porte do ramo frigorífico. Com a pesquisa, pode constatar que as ferramentas da qualidade, quando bem utilizada e interpretada, consegue gerar excelentes resultados empresarial, conseguindo maior produtividade e menores custos.

Palavras-chave: Qualidade; Ferramentas da Qualidade; Resultado Empresarial.



1. INTRODUÇÃO

Desde o início da década de 90, com o processo de abertura econômica no Brasil, as empresas, em geral, têm investido em novos métodos e tecnologias, requerendo, muitas vezes, mudanças de caráter cultural e operacional. Neste contexto, as empresas, em função dos elevados níveis de concorrência, vêm buscando formas de obter um melhor desempenho.

A busca da melhoria contínua com a implantação de ferramentas de melhorias de desempenho pode ser ponto crucial para o sucesso de uma empresa, já que eles podem ser usados como parte das estratégias em diferentes níveis e departamentos de uma empresa. Além de sinalizar possíveis desvios de rota nos planos traçados pelos gráficos, os indicadores podem ter um caráter preventivo na gestão organizacional, contribuindo para a redução de gastos, equalizando investimentos e analisando demandas (CHAMON, 2008).

Para avaliar os resultados em uma função, processo ou atividade específica, são necessárias informações sobre outras funções, processos e atividades, uma vez que há uma relação de causa e efeito entre os diversos sistemas de uma empresa. Assim, torna-se interessante ter acesso a um grupo de indicadores que forneça dados sobre os resultados em diversas funções da empresa, funções que exercem influências umas sobre as outras e contribuem para o resultado, e as ferramentas da qualidade pode ser essencial para gerar esses indicadores (CHAMON, 2008).

Com isso, o objetivo desse artigo é de verificar a importância das ferramentas da qualidade na melhoria dos resultados empresariais.

Para atingir esse objetivo foi realizado uma pesquisa bibliográfica através de livros, artigos e artigos científicos de vários pesquisadores da área, assim como, uma pesquisa de campo em uma grande empresa do ramo frigorífico, localizado na região noroeste paulista.

2. QUALIDADE

A qualidade tornou-se a principal estratégia de negócio sendo que as organizações que melhoram sua qualidade podem aumentar a produtividade, acentuar sua penetração no mercado e alcançar maior lucratividade e uma forte vantagem competitiva (MONTGOMERY, 2016).

O conceito de qualidade está mais abrangente e evidente, pois não se limita ao adjetivo de

produto ou serviço. Não se refere apenas ao aumento da produtividade nas organizações. Muito se fala sobre qualidade, com isso, o conceito evoluiu muito ao longo do tempo de forma a adequar-se no mercado. Atualmente a qualidade representa a busca da satisfação não só do cliente, mas de todos os públicos de uma empresa e de sua excelência organizacional.

Agrupando as várias óticas de conceito de qualidade, pode-se resumir, simplificar e concluir que, do ponto de vista organizacional, qualidade é a capacidade que tem uma empresa de atender as necessidades tanto do mercado como as suas próprias. Uma empresa terá maior ou menor qualidade na proporção em que consiga atingir estes objetivos (TOFOLI, 2007).

Para melhorar a qualidade de uma empresa, os gestores possuem várias ferramentas que podem auxiliar na criação de indicadores e na busca de melhores resultados, eliminando e corrigindo os problemas organizacionais.

2.1 FERRAMENTAS DA QUALIDADE


As chamadas ferramentas da qualidade são usadas nas organizações, para registrar e interpretar o uso de dados. São métodos simples e importantes para as organizações descobrirem as causas dos problemas, a quantidade, as relações entre as causas e problemas, entre outras. Ou seja, as ferramentas da qualidade auxiliam na melhoria dos processos (COSTA, EPPRECT e CARPINETTI, 2012).

Dessa maneira algumas das ferramentas do controle de qualidade são: Folha de Verificação, Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, e Histograma (ALBERTIN e GUERTZENSTEIN, 2018).

2.1.1 .FOLHA DE VERIFICAÇÃO

A folha de verificação consiste em um meio de facilitar e padronizar a coleta e registro de dados, para que a posterior compilação e análise dos dados sejam otimizadas.

A folha de verificação é usada para coletar, registrar e analisar dados, referentes aos processos. Identificando os possíveis problemas dentro dos processos. A folha de verificação é uma planilha para o registro de dados, e que toda folha de verificação deve ter espaço onde registrar local e data da coleta de dados, além do nome do responsável pelo



trabalho (ALBERTIN e GUERTZENSTEIN, 2018).

2.1.2. GRÁFICO DE PARETO

Conforme Giocondo (2011); Lucinda, (2010), outra ferramenta muito utilizada é Gráfico de Pareto, o qual serve para hierarquizar o ataque aos problemas. Esse gráfico se apresenta sob a forma de histograma ou diagrama de frequências acumuladas, que ordena as ocorrências da maior para a menor, possibilitando assim determinar prioridades.

Diagrama de Pareto é um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas. Mostra ainda a curva de porcentagens acumuladas. Sua maior utilidade é a de permitir uma fácil visualização e identificação das causas ou problemas mais importantes, possibilitando a concentração de esforços sobre os mesmos (LUCINDA, 2010).

2.1.3. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Segundo Chamon (2008), nesta fase, são procuradas as causas geradoras do problema relacionado com a meta específica que está sendo trabalhada e é também obtido um maior conhecimento sobre elas. O processo de identificação das causas deve ser executado da maneira mais democrática e participativa possível, utilizando para tal uma metodologia de análise de causas, denominada análise de causas e efeitos.

Albertin e Guertzenstein (2018) define que a metodologia consiste em analisar as causas, por meio de métodos participativos como o brainstorming, e expô-las de forma clara para toda a equipe envolvida, utilizando um diagrama de causa e efeito, conhecido pelo nome de seu criador, Diagrama de Ishikawa.

2.1.4. HISTOGRAMA

O histograma é uma das ferramentas estatísticas usadas no controle da qualidade. Consiste em um gráfico de barras, que representa a relação entre intervalos de valores que a variável estudada assume ao longo do processo e a quantidade de vezes em que os valores correspondentes a esses intervalos são observados (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009).

3. METODOLOGIA

Segundo Yin (2005); Santos e Candeloro (2006), ressaltam sobre a importância da utilização da metodologia científica para responder as questões de uma pesquisa, onde consiste no fato de ela aumentar a chance das respostas encontradas serem precisas e não visadas. Ressaltam, ainda, que não há ciência sem o emprego deste tipo de modelo.

Para buscar maior conhecimento e para a constituição desta pesquisa foi realizada uma profunda revisão bibliográfica, através de livros, artigos de revistas, sites e artigos científicos, pesquisando vários autores relacionados a área, e através desse estudo o autor realizou uma pesquisa de campo em uma das maiores empresas exportadoras do ramo frigorífico localizada na região noroeste do Estado de São Paulo.

A escolha desse assunto como técnica nesse estudo decorreu ao fato da importância da ferramenta da qualidade na busca da melhoria de resultados para a empresa, a fim de melhorar seu desempenho no mercado.

Para dar suporte e real aplicação do conhecimento tratado neste trabalho buscou-se uma metodologia de pesquisa que alcançasse de forma mais abrangente possível, dados sobre a empresa da região noroeste do Estado de São Paulo que investe e se preocupa com a qualidade e que possui um parque industrial suficiente para caracterizá-la como potencial fornecedora e competidora em nível mundial com seus produtos alimentícios.

Na realização da pesquisa e para atingir o objetivo foi realizada uma pesquisa de campo em uma empresa do ramo frigorífico na região noroeste do Estado de São Paulo, onde a empresa está a mais de 30 anos no mercado, sendo uns dos maiores exportadores de carne bovina do país, possuindo 28 unidades produtivas distribuídas no país, sendo uma empresa de grande inserção no mercado brasileiro, daí o motivo da escolha dessa empresa para pesquisa.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. EVOLUÇÃO DA EMPRESA COM A IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA BUSCA DE MELHORES RESULTADOS

Para a realização da pesquisa, o autor elaborou um questionário para que pudessem utilizar no levantamento de dados. Com esse questionário, o autor percorreu a empresa na busca de respostas e conhecimento para a realização da pesquisa.

Após a obtenção das respostas e o conhecimento vivenciado dentro da empresa surgiu os seguintes resultados. Antes da implantação do sistema de qualidade, a empresa possuía algumas deficiências como:

- a) não utilizava as ferramentas da qualidade para melhor visualizar o andamento de sua empresa;
- b) as decisões eram tomadas na sensibilidade, no sentimento, no “achismo”, os instrumentos gerenciais existentes não traziam plena confiabilidade ao processo decisório;
- c) as decisões tomadas não eram estruturadas, não havia monitoramento e as informações eram estáticas;
- d) as ações mercadológicas também eram estáticas, trabalhava-se na zona de conforto sem nenhuma pró-atividade;
- e) não havia indicadores de avaliação de desempenho que monitorassem os processos e gerassem ações preventivas e planejadas, visando economia para a organização.

Diante disso, a empresa sentiu a necessidade de mudar, buscar uma melhoria nos resultados de seu desempenho. Com isso, o primeiro passo que a empresa adotou foi à realização de um diagnóstico preliminar para identificar o que estava acontecendo.

O objetivo principal do diagnóstico preliminar foi de auxiliar a equipe que trabalharia no projeto, sobre a sistemática de funcionamento na área comercial.

Após realizado o diagnóstico, e verificar os pontos falhos, a empresa se viu na necessidade de mudar sua política e forma de trabalhar, começando a envolver todos os funcionários em cima de um objetivo, que era melhorar seu desempenho e melhorar sua receita. Verificando essa necessidade, os gestores de produtos e de mercado, viram a necessidade de cruzar as informações do ambiente interno, com o ambiente externo,

contribuindo com o planejamento das metas e execução dos projetos de melhoria.

A próxima etapa foi de formular uma meta de margem de contribuição, através de análises históricas e pelas perspectivas traçadas no planejamento estratégico. A margem é elaborada pelo método do ponto de equilíbrio, em que são analisados os custos variáveis e fixos para cada produto específico, assim, pode-se observar qual era o ponto em que a margem é necessária para cobrir os custos.

Essa ferramenta mostra ao vendedor, condições para projetar os impostos cobrados, se a venda será feita com desconto comercial, qual será o custo com frete para entregar ao cliente, custo financeiro em conceder crédito, qual será a comissão paga ao representante e, menciona também, o custo real de produção, formando um preço que garante a margem zero. E, para agregar valor ao produto, usa-se um percentual adicionado ao preço formulado, garantindo a rentabilidade do produto.

Para buscar melhorias e melhorar seu desempenho, a empresa utilizou a implantação dos indicadores de qualidade para melhorar sua receita.

4.1.1 ACOMPANHAMENTO DA META X REALIZADO

A ferramenta de acompanhamento de vendas é atualizada diariamente. Possibilita ao gestor de mercado e o gestor de produtos analisarem as vendas e enxergarem as melhores práticas para traçar estratégias que servirão para atendimento das metas.

Na planilha de acompanhamento, existem elementos que devem ser confrontados, conforme:

- a) meta: valor atribuído como objetivo a ser executado pelos vendedores e gestores; é importante lembrar que os valores lançados como meta são os mesmos que foram acordados no planejamento estratégico;
- b) real: valor de venda realizado no período;
- c) desvio: mostra se a meta foi atendida, se o desvio for negativo, o valor informado é o que resta vender, se o valor ficar positivo, este é excedente à meta. Para encontrar o valor do desvio, deve-se observar o seguinte exemplo:

$$\text{desvio} = (\text{volume real } 78.000 - \text{volume meta } 100.000 = \text{desvio volume } (22.000))$$

Tabela 1 - Acompanhamento por grupo de negócios

Grupo	Vol. meta	Vol. real	Desvio Vol.	Fat.Liq.Me ta	Fat.Liq.Re al	Desvio Fat Liq.	MC% Meta	MC% Real	Desvio MC	Desvio MC R\$
Merc. Externo	100.000	78.000	(22.000)	900.000	741.000	(159.000)	16,67%	21,05%	4,39%	6.000
Atacado	60.000	57.000	(3.000)	480.000	461.700	(18.300)	15,00%	16,05%	1,05%	2.100
Distribuição	40.000	43.600	3.600	287.000	280.810	(6.190)	13,80%	9,88%	-3,92%	(11.870)
Total	200.000	178.600	(21.400)	1.667.000	1.483.510	(183.490)	15,69%	17,38%	1,51%	(3.770)

Fonte: Elaborado pelo autor.

No decorrer do exercício, os gestores acompanham as vendas e orientam-se pela ferramenta, identificando quais são os grupos de negócios que necessitam de prioridade e qual é o maior desvio. Na tabela 1, o gestor identifica qual grupo de negócio apresentou problema com relação à meta. O principal desvio a ser acompanhado é o de MC R\$, pois ele garante a sustentabilidade da empresa e a satisfação do acionista.

Na tabela 1, consegue-se perceber que o grupo de negócio distribuição foi o único que apresentou desvio negativo de MC R\$. Apesar de os grupos de negócios de mercado externo e atacado não atingirem a meta de volume e faturamento líquido, a MC R\$ ficou positiva em virtude da MC% ser superior à meta, o bastante para cobrir o desvio de volume, ou

seja, a venda foi menor, porém com preços melhores que o planejado. Já o grupo de negócio da distribuição apresentou um volume maior (+ 3.600), com MC% inferior ao esperado.

4.1.2. IDENTIFICAÇÃO DOS DESVIOS (ANÁLISE DO FENÔMENO)

Para descobrir qual foi o problema de não se ter atingido a meta, abriu o negócio da distribuição por produto, e analisaram quais contribuíram com maior impacto no desvio. A fim de poder identificar quais os itens que mais contribuíram para o desvio negativo, foi aplicado o Diagrama de Pareto, pois prioriza e direciona os esforços empregados na correção dos desvios.

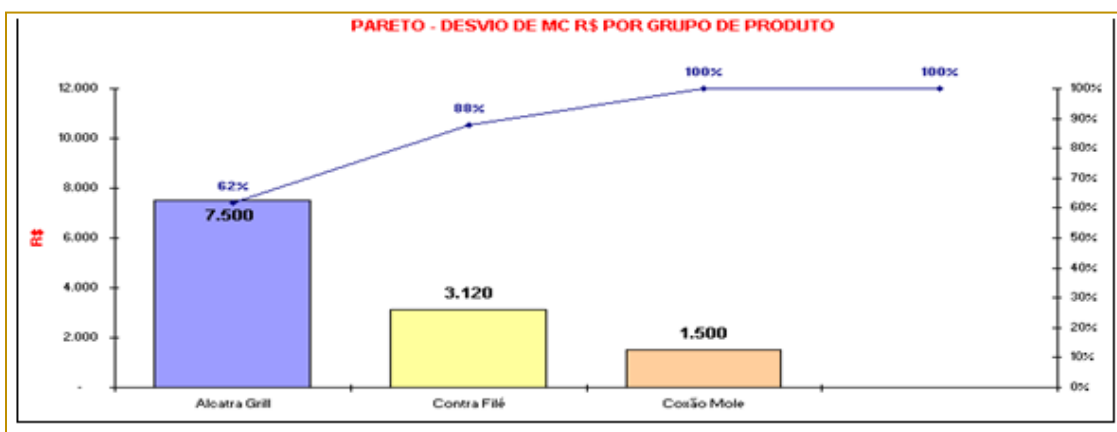
Tabela 2- Acompanhamento de desvio por produto - Grupo Distribuição

Produto	Vol. Meta	Vol. real	Desvio Vol.	Fat.Liq.Me ta	Fat.Liq.Rea l	Desvio Fat Liq.	MC%Me ta	MC%Re al	Desvio MC	Desvio MC R\$
Alcatra Grill	10.000	3.000	(7.000)	90.000	30.000	(60.000)	16,67%	25,00%	8,33%	(7.500)
Contra Filé	8.000	8.100	100	64.000	61.560	(2.440)	15,00%	10,53%	-4,47%	(3.120)
Coxão Mole	20.000	30.000	10.000	124.000	178.500	54.500	9,68%	5,88%	-3,80%	(1.500)
Cupim	2.000	2.500	500	9.000	10.750	1.750	33,33%	30,23%	-3,10%	250
Total	40.000	43.600	3.600	287.000	280.810	(6.190)	13,80%	9,88%	-3,92%	(11.670)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conhecendo os desvios, aplicou-se o Gráfico de Pareto para identificar e priorizar os desvios, sempre do maior para o menor.

Figura 1 - Gráfico de Pareto de identificação de desvio de produtos.

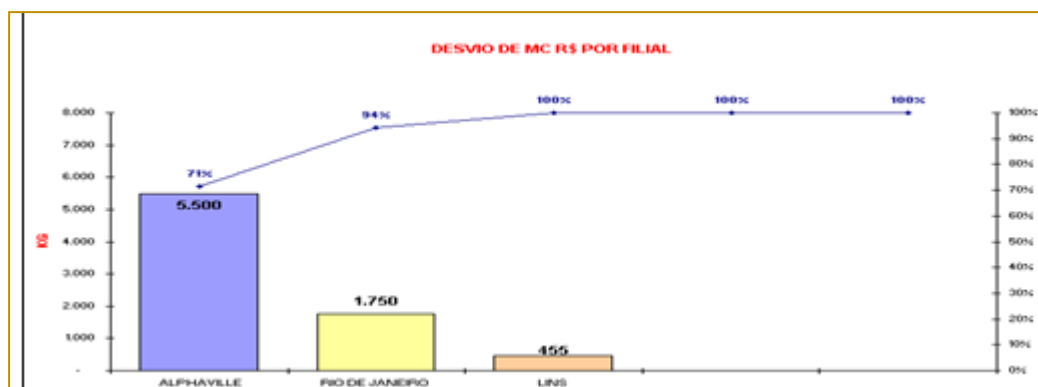


Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, consegui identificar que o produto alcatra grill e contra filé representam 88% do total do desvio, devendo a empresa se concentrar nesses problemas, identificando as

causas para os mesmos, partindo para as contra-medidas que irão eliminar esses problemas.

Figura 2 - Gráfico de Pareto de desvio de produto por área de venda.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com o resultado do Gráfico de Pareto, a empresa pode dedicar-se a mais de um problema, porém restringindo-se sempre aos problemas que mais influenciam no aspecto geral detectado. Sabendo que o maior desvio foi a alcatra grill, foi necessário verificar por área de venda, para o conhecimento de maiores detalhes.

Seguindo o método, aplica-se novamente o Gráfico de Pareto, para descobrir, dentro das filiais, quais foram as que apresentaram maiores desvios. Consegue-se observar que a área de venda de Alphaville é responsável por 71% do total dos desvios no produto alcatra grill, mostrando que os gestores devem trabalhar focados nesse desvio.

4.1.3 ANÁLISE DO PROCESSO LEVANTADO

A análise do processo é, basicamente, a identificação e priorização das causas elencadas, relativas ao problema estudado. Essa metodologia consiste em analisar as causas por meio de métodos participativos como o Brainstorming e expô-las de forma clara para toda a equipe envolvida. De forma organizada, com a participação de todos e com oportunidades iguais, as pessoas apontaram as causas que influenciam nas características mais importantes do problema, para depois organizar as causas em grupos e colocá-las no Diagrama de Ishikawa.

De posse de todas as causas citadas pelos participantes, e tendo colocado as mesmas para devida apreciação da equipe,

organizadas em grupos, o coordenador solicitou aos participantes que refletissem sobre as causas apontadas, a fim de priorizar as causas mais importantes. Para essa etapa, foi utilizado o sistema de votação, ou qualquer forma de ponderação das causas, sendo que as que obtiverem maiores notas.

Feita a votação, ordenou-se de forma decrescente priorizando as hipóteses mais votadas. Em seguida aplicou-se a técnica dos 5 porquês para descobrir a causa raiz. Essa técnica consiste em descobrir a causa raiz das hipóteses votadas. Utilizou-se a hipótese como pergunta inicial, sempre antecedida de um “porquê” e cada resposta citada se tornará a pergunta seguinte, e assim sucessivamente. Depois de realizado a técnica dos 5 porquês, foi realizado a elaboração do plano de ação, proveniente da causa raiz como ação corretiva.

4.1.4 PLANO DE AÇÃO

O plano de ação se apresenta como produto de todo o processo referente às etapas anteriores. Nele, estão contidas, em detalhes, todas as ações que foram tomadas, para se atingir a meta proposta inicialmente.

O objetivo do plano de ação foi de tornar operacional a implantação das metas de maneira que se tenha a probabilidade de sucesso elevada. Baseado nas causas raízes é elaborado o plano de ação. Depois de confeccionado o plano de ação, o mesmo foi executado e acompanhado, para verificar se as metas foram sendo cumpridas.

É muito importante inserir no desenvolvimento do plano de ação a pessoa que será responsável para cada ação e qual o prazo planejado para o início e o término da execução.

4.2. APÓS O INÍCIO DA IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A implantação das ferramentas da qualidade na empresa pesquisada, se deve à estruturação de um planejamento estratégico cuja necessidade era melhorar seu resultado e desempenho.

As metas traçadas são anuais, algumas audaciosas, sendo necessário implantar um sistema de acompanhamento mensal visando ações preventivas, no caso de ocorrer algum tipo de anormalidade. Foram definidas metas em três grandezas, ou seja, financeiras, metas de qualidade e metas de produtividade. Estas são monitoradas por indicadores de desempenho, apurando mensalmente seus resultados, objetivando o conhecimento imediato das informações.

As informações quantitativas foram indexadas a um fator comum, a pedido da diretoria da empresa. Os indicadores financeiros foram os primeiros a serem implementados, graças à facilidade na obtenção dos dados e à familiaridade que os gestores possuem em relação a estes números. Pode-se observar que são indicadores simples e de fácil implantação; porém, de significância para qualquer organização.

Tabela 3 - Acompanhamento de produto por áreas de vendas (até nov. de 2017) – Alcatra Grill

Filial	Vol. Meta	Vol. real	Desvio Vol.	Fat.Liq.M eta	Fat.Liq.Re al	Desvio Fat Liq.	MC%Met a	MC%Re al	Desvio MC	Desvio MC R\$
Alphaville	6.000	5.000	(1.000)	54.000	53.000	(1.000)	16,67%	17,62%	1,15%	(800)
Rio de Janeiro	3.000	2.000	(1.000)	27.000	23.000	(4.000)	16,67%	19,67%	3,00%	(1.150)
Lins	1.000	800	(200)	9.000	7.000	(2.000)	16,67%	18,67%	2,00%	(190)
Salvador	--	400	400	--	1.906	1.906	16,67%	9,02%	-7,55%	380,80
Total	10.000	8.200	(1.800)	90.000	84.906	(5.094)	16,67%	19,07%	2,40%	(1.760)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma empresa, para investir em tecnologia ou repor o capital investido pelos sócios, terá que apresentar rentabilidade, daí a necessidade de se conhecer o lucro mensal, informação de relevância para se projetar o crescimento dos negócios. Observou-se que após a busca da melhoria pôr resultados, a implantação das ferramentas da qualidade e a realização do plano de ação, a empresa apresentou uma melhora no seu desempenho significativo,

melhorando também a sua receita, como visto na tabela 3.

As medidas de desempenho passam uma posição a respeito da performance de um sistema de produção, portanto elas devem ser constantemente monitoradas dentro de um ambiente gerencial da qualidade total, de forma que anomalias no sistema sejam detectadas e solucionadas.

Desta forma se garante que os objetivos planejados para o sistema de produção sejam compatíveis com os resultados efetivamente produzidos pelo sistema de produção utilizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das ferramentas da qualidade na busca da melhores resultados e a implantação das medidas de desempenho aplicadas na empresa do ramo frigorífico, localizado na região noroeste do Estado de São Paulo, tem apresentado bons resultados desde sua implantação, trazendo à área de produção e comercial mais dinamismo e controle sobre seus produtos e sobre suas vendas, tornando mensuráveis os objetivos estratégicos, facilitando as correções dos desvios das metas, dando continuidade no seu crescimento sustentável.

A pesquisa mostra, também, que alguns conceitos podem fazer a diferença e serem utilizados em etapas cruciais no processo de aplicação de uma boa ferramenta da qualidade, como esta apresentada. Pode-se concluir que o objetivo geral deste artigo foi alcançado, conforme evidenciado no resultado desse estudo, pois a aplicação das ferramentas da qualidade proporciona melhores resultados empresariais, trazendo vários benefícios para a empresa e para o mercado consumidor.


Para a empresa, traz benefícios com relação aos indicadores, às metas, às estratégias de vendas, às melhorias de atendimento, ao preço praticado, à competitividade em geral, e à busca incessante do lucro; porém, para o mercado consumidor, traz benefícios, como um melhor atendimento devido à concorrência, melhoria na qualidade do produto, um preço mais competitivo e melhor adequação do produto ao consumidor.

Outro ponto, e talvez o mais importante, é a questão do profissionalismo, pois sabe-se que a ferramenta da qualidade para melhoria de resultados traz vários benefícios, porém ela não caminha sozinha, precisa ser analisada por profissionais competentes e que tenham conhecimento adquirido para analisar os indicadores, formar estratégias, conhecer o mercado, conhecer o produto, saber tomar decisões, ou seja, ser um profissional qualificado.

Diante da realização da pesquisa, percebeu que a busca da melhoria pôr resultados através das ferramentas da qualidade e a aplicação das medidas de desempenho é uma moderna técnica de gestão, que foge aos modelos tradicionais de análise e das decisões gerenciais, pois as análises são feitas em maiores proporções e direciona os esforços na busca detalhada das causas.

REFERÊNCIAS

- [1] Aguiar, S. Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e seis sigma. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2002.
- [2] Albertin, M.; Guertzenstein, V. Planejamento avançado da qualidade: sistemas de gestão, técnicas e ferramentas. São Paulo: Alta Books, 2018.
- [3] Campos, V. F.; Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- [4] Carpinetti, L. C. R. Gestão da qualidade: conceitos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2010.
- [5] Cervo, A. L.; Bervian, P. A. Metodologia Científica. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1996.
- [6] Chamon, E. M. Q. O. Gestão integrada de organização. São Paulo: Brasport, 2008.
- [7] Costa, A. F. B.; Epprecht, E. K; Carpinetti, L. C. R. Controle estatístico de qualidade. 2 ed., São Paulo: Atlas, 2012.
- [8] Giocondo, F. I. C. Ferramentas Básicas da Qualidade: Instrumento para gerenciamento de processo e melhoria contínua. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2011. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=CniEMu69GTgC&printsec=frontcover&dq=Diagrama+de+Pareto&hl=pPT&as=X&e.i=8eacUfToNoeS9QSe3oG4Aw&ved=0CDkQ6AEwAjgK#v=onepage&q=Diagrama%20de%20Pareto&f=false>> Acesso em: 02Nov.2017.
- [9] Godoy, M. H. P. C.; Brainstorming. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- [10] Lucinda, M. A. Qualidade: fundamentos e práticas para curso de graduação. 3 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.
- [11] Manuj, I; Mentzer, J. T. Global supply chain risk management strategies. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management- Emerald - Engineering, Construction and Architectural Management. vol. 38 no. 03, p.192-223, 2008.



[12] Montgomery, D. C. Introdução ao controle estatístico de qualidade. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

[13] Santos, V. dos; Candeloro, R. J. Trabalhos acadêmicos: uma orientação para pesquisa e normas técnicas. Porto Alegre: Age, 2006.

[14] Slack, N; Chambers, S; Johnston, R. Administração da produção. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

[15] Tofoli, E. T. Gestão da qualidade em serviço: a busca por um diferencial pelas empresas

de pequeno porte do setor supermercadista da região noroeste paulista. Revista GEPROS, Bauru, v. 4, n.2, p.139-150, jul/set. 2007.

[16] Werkema, M. C. C. As ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 2006.

[17] YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e método. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Capítulo 14

APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA ANÁLISE E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS QUE INFLUENCIAM O ÍNDICE DE QUEBRA DE GARRAFAS: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS

Ana Caroline de Almeida Sereno

Priscila Maria Barbosa Gadelha

Carlos David Pedrosa Pinheiro

Abraão Ramos da Silva

Resumo: O presente estudo tem como objetivo aplicar o método pdca à linha de produção de uma cervejaria localizada no estado do maranhão de modo a implementar e padronizar ações que diminuam o quantitativo de garrafas quebradas no processo de envase da presente indústria. O trabalho se justifica pois o setor cervejeiro, um dos mais relevantes da economia brasileira, vem buscando alcançar a sustentabilidade ambiental através do aumento da eficiência dos seus processos e da redução de desperdícios e perdas, incluindo a diminuição da geração de cacos de vidro. Para a realização do trabalho, utilizou-se uma pesquisa exploratória, quanti-qualitativa sob o formato de um estudo de caso. Como instrumentos de pesquisa foram utilizadas coletas de dados, observações sistemáticas e entrevistas não estruturadas. O método perpassou pelas fases de análise da empresa, análise do processo, planejamento, desenvolvimento e aplicação dos planos de ação, checagem da eficiência do método e confecção de um fluxograma para a padronização do processo. Através do estudo, foi possível observar que o ciclo pdca, enquanto ferramenta estratégica, foi extremamente eficiente para a redução do índice de quebra de garrafas, gerando melhorias no processo de envase, com redução das perdas e, por conseguinte, maiores oportunidades de lucro.



1. INTRODUÇÃO

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CERVBRASIL, 2015a), o setor cervejeiro obteve investimentos próximos a R\$ 20 bilhões entre 2011 e 2014, além de corresponder a 1,6% do PIB nacional. Ainda de acordo com a CERVEBRASIL (2015a), a indústria cervejeira chega a produzir 14 bilhões de litros de cerveja por ano, gerando R\$ 21 bilhões em impostos e 2,2 milhões de empregos. O setor rende mais de R\$ 70 bilhões de faturamento ao ano e a cada R\$ 1,00 investido no setor, são gerados R\$ 2,50 na economia.

Além da importância econômica, a CERVBRASIL (2015a) salienta que o setor cervejeiro tem adotado a meta de “lixo zero” a fim de alcançar a sustentabilidade ambiental através do aumento da eficiência dos seus processos de produção, da redução de desperdícios e perdas e da adoção de técnicas de reciclagem e reutilização, incluindo a diminuição da geração de cacos de vidro e a reutilização dos mesmos.

Para proporcionar uma boa gestão de custos, levando em consideração eficiência e sustentabilidade ambiental, é imprescindível a definição de indicadores-chave que reflitam os maiores impactos dos processos produtivos nessas searas. E, entre os indicadores definidos, há como exemplo o índice de quebra de garrafas (IQG), que pode ser calculado como a diferença entre o número de vasilhames enviados à linha de produção subtraído da produção líquida.

Desse modo, consegue-se extrair alguns questionamentos base para esse estudo, que são: Como é possível realizar o acompanhamento e gerar ações refletindo significativamente no IQG? Em que trecho da linha de produção ocorre um maior índice de quebra? De quanto é o impacto nos trechos identificados? Em que é preciso atuar primeiramente?

Tal cenário evidencia a necessidade de

adoção de metodologias que, focadas em indicadores-chave de produção, possam proporcionar a melhoria dos processos da indústria cervejeira através da utilização de ferramentas de qualidade capazes de identificar, solucionar e gerar melhorias contínuas no processo produtivo.

Para tal, o método PDCA (Do inglês: Plan, Do, Check, Act) se coloca como uma metodologia simples e eficaz capaz de planejar, fazer, controlar e agir corretivamente sobre as falhas, proporcionando a melhoria de indicadores-chave de produção como a diminuição do índice de quebra de garrafas.

A partir das dificuldades supracitadas, este trabalho tem como objetivo aplicar o método PDCA à linha de produção de uma cervejaria localizada no Estado do Maranhão de modo a implementar e padronizar ações, através da adoção de ferramentas da qualidade, que diminuam o IQG da presente indústria.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CICLO PDCA

O ciclo PDCA é uma ferramenta estratégica que padroniza as informações importantes ao controle da qualidade, uma vez que reduz os erros de análises e facilita o entendimento das informações. A aplicação deste ciclo, como muito abordado, tem o objetivo de identificar problemas e garantir que o processo de produção esteja no padrão de qualidade exigido pelo cliente, propondo soluções eficientes na produção e identificando melhorias contínuas para alcançar a excelência (SANTOS et al., 2017a).

Campos (1992) coloca que a adoção do ciclo PDCA conduz ao conhecimento do processo e, por isso, é importante que todos os envolvidos em sua aplicação entendam que alguns conceitos básicos devem ser conhecidos e, enquanto método de gestão, é formado por etapas que precisam ser seguidas conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Etapas do ciclo PDCA para melhoria dos resultados

PDCA	FLUXO	META DE MELHORIA	
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vistas.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais. Atuação de acordo com o "Plano de Ação".
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	NÃO: Voltar ao item 2
A	7	Padronização	Para prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Fonte: Campos (1992).

2.1.1 PLAN

Para a primeira fase do ciclo, há a utilização do "P", que deriva de "Plan" e, como o próprio nome sugere, é a fase que mais exige planejamento na pesquisa.

Este primeiro passo é estabelecido através das seguintes etapas: definição de objetivos, estratégias e ações que devem ser quantificáveis, no caso as metas, e definir quais métodos serão utilizados para alcançar os objetivos (PACHECO et al., 2005). Ou seja, na aplicação deste ciclo há a necessidade de primeiro identificar o problema em números, para observá-lo e, então, definir as melhores ferramentas a serem utilizadas.

2.1.2 DO

Nesta fase o objetivo é, de fato, executar o que foi descrito no plano de ação de acordo com sua criticidade. Neste passo, é importante envolver as pessoas, pois consiste em capacitar para que o que foi planejado possa ser executado com qualidade (PACHECO et al., 2005). Também deve ocorrer o acompanhamento da evolução, determinação de prazos e verificação contínua para saber se as ações estão sendo eficazes.

2.1.3 CHECK

Este ponto consiste em checar os resultados, comparando os dados obtidos na execução com o que foi estabelecido no plano, com a finalidade de verificar se os resultados estão sendo atingidos conforme o que foi planejado. Desta forma, esta etapa envolve a coleta de dados do processo e a comparação destes

com as metas e análise em relação aos resultados anteriores à implementação do PDCA, sendo base para a próxima etapa (PACHECO et al., 2005).

2.1.4 ACT

A partir desta fase, o foco é identificar e realizar as correções necessárias com o intuito de evitar a recorrência do problema. Podem ser ações corretivas ou de melhorias que tenham sido constatadas como necessárias na fase anterior. Envolve a busca por melhoria contínua até se atingir o padrão, sendo que essa busca da solução dos problemas, por sua vez, orienta para a necessidade de capacitação e o preenchimento das lacunas de conhecimento necessário à solução do problema, propiciando a criação de novos conhecimentos e as atualizações do padrão (CHOO, 2003; PACHECO et al., 2005).

2.2 FERRAMENTAS DE QUALIDADE

De acordo com Campos (1994), na utilização e aplicação do método PDCA, poderão ser inseridas várias ferramentas para a coleta, processamento e disposição das informações necessárias à condução das etapas e objetivos do PDCA, incluindo as ferramentas de qualidade.

2.2.1 GRÁFICO DE PARETO

Segundo Toledo et al. (2014 apud MENESES, 2017), o gráfico de Pareto é a representação gráfica dos dados obtidos sobre determinado problema, que ajudam a identificar quais são os aspectos prioritários que devem ser trabalhados. Com os elementos colocados em ordem decrescente, é possível identificar os fatores contribuintes para um problema. Desta forma, podem ser melhor demonstrados quais pontos defeituosos devem ser priorizados quanto à sua resolução a fim de otimizar o processo (OLIVEIRA et al., 2017).

2.2.2 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

A referida ferramenta tem como finalidade explorar e indicar todas as causas possíveis de uma condição ou um problema específico. Assim, é representada a relação entre o efeito e todas as possibilidades de causas que podem contribuir para esse efeito, segundo Bezerra (2014).

2.2.3 5 PORQUÊS

É uma técnica que auxilia na identificação da causa raiz de um problema por meio de indagações que levam aos porquês de determinado acontecimento. Consiste em perguntar, no mínimo 5 vezes, por que um determinado efeito ocorre sobre um problema e, para cada resposta (motivo), deve-se perguntar o respectivo "por que" e assim, sucessivamente, até encontrar a causa raiz (AGUIAR, 2014; SANTOS et al., 2017b).

2.2.4 FLUXOGRAMAS

Os fluxogramas mostram graficamente cada etapa pela qual se desenvolve um processo. Sua utilização na área da qualidade se refere à determinação de um fluxo de operações bem definido (ALENCAR, 2008). Esta ferramenta utiliza símbolos que retratam cada etapa do processo.

Assim sendo, o fluxograma se apresenta como um mecanismo de grande eficácia ao demonstrar o que será feito, como será feito, quem o fará, onde e quando advirá, além de apontar os elos entre os elementos e ou os outros processos (MOTA e CRISOSTOMO, 2017).

2.2.5 PLANO DE AÇÃO 5W2H

O plano de ação é de fácil utilização e é uma das mais importantes ferramentas para planejar as ações que serão executadas, também conhecido como 5W2H devido à sua abreviação em inglês (What- O quê, Who- Quem, When-Quando, Where-Onde, Why- Porquê, How- Como, How Much- Quanto Custa).

Vale lembrar que, dependendo da situação, é possível aplicar o 5W1H, em que é excluído o "How much", como é o caso deste trabalho.

3. METODOLOGIA

Este trabalho se configura como pesquisa exploratória quanti-qualitativa, fundamentado pelo constante contato com a equipe de trabalho e estudo aprofundado do indicador de desempenho IQG. A pesquisa foi realizada através de um estudo de caso em uma linha de envase de cervejas de uma indústria de bebidas, com a análise do processo, índices e equipes responsáveis.

O estudo de caso possui uma metodologia de pesquisa classificada como aplicada, na qual se busca a aplicação prática de conhecimentos para a solução de problemas (BOAVENTURA, 2004; YIN, 2001 apud PRODANOV e FREITAS, 2013).

O instrumento utilizado para realizar as coletas de dados foi a observação assistemática do processo. Além disso, ocorreram entrevistas não padronizadas para obtenção de relatos dos colaboradores diretamente ligados ao processo de produção.

O método utilizado no trabalho, conforme colocado anteriormente, é o método PDCA e obedeceu às seguintes etapas:

Etapa 1 - Análise da Empresa;

Etapa 2 - Análise do Processo;

Etapa 3 - Planejamento: Cálculo do IQG, Cálculo das Lacunas entre IQG do ano anterior e da meta do ano corrente, Determinação de Pontos de Melhoria, Confecção de gráficos de Pareto para determinação de pontos de maior impacto nas quebras, confecção dos diagramas de Causa-e-Efeito e Adoção da técnica dos 5 Porquês (Plan);

Etapa 4 – Confecção e Aplicação do 5W1H (Do);

Etapa 5 – Cálculo do IQG do ano corrente após a aplicação do plano de ação (Check);

Etapa 6 – Confeção do fluxograma com o processos padronizado (Act).

4 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A pesquisa foi realizada em uma indústria de bebidas localizada no Maranhão. A empresa possui mais de 35 mil colaboradores apenas no Brasil, distribuídos em cerca de 32 cervejarias e mais de 100 centros de distribuição, com um lucro líquido de mais de R\$ 13 bilhões de reais em 2016.

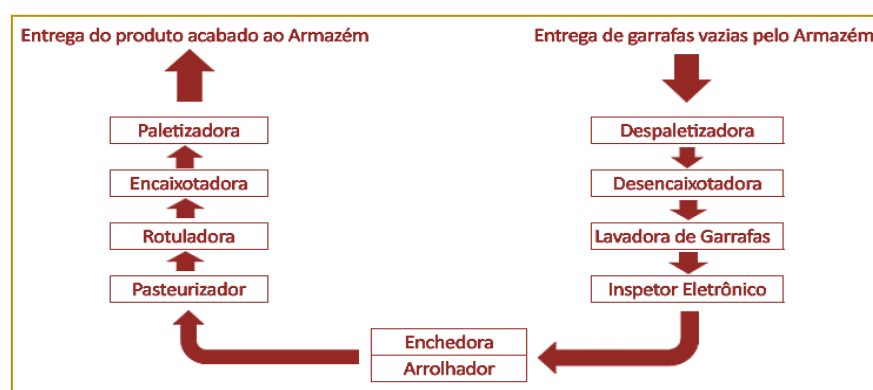
O processo se dá desde o recebimento de matéria-prima até a venda do produto acabado para o cliente, passando pela realização de receitas para a produção dos líquidos, por um processo de envase em determinadas

embalagens, que é o foco do estudo, e por um processo de qualidade garantindo um produto conforme para o consumidor, além de contemplar a armazenagem e distribuição.

4.2 PROCESSO DE ENVASE DE CERVEJA

O processo se inicia com a entrega de garrafas pela área de logística, que, neste caso, age como suporte, sendo as garrafas levadas em um percurso que tem como finalidade a cerveja envasada, rotulada, embalada, paletizada e devidamente devolvida à logística para armazenagem e distribuição. Na Figura 2 é possível observar o processo percorrido pela garrafa.

Figura 02- Processo De Envase De Cerveja Em Garrafas Retornáveis



Fonte: Autor (2018)

4.3 PLANEJAMENTO

4.3.1 CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUEBRA DE GARRAFAS

Para o cálculo do IQG algumas informações são necessárias: a informação da quantidade de garrafas enviadas para a linha; a quantidade de garrafas retornadas para a logística devido a não utilização (garrafas boas), denominadas envio; a produção líquida (PL) ou produto acabado; a quantidade de garrafas ruins expulsas no inspetor eletrônico, denominadas refugo; e, por fim, a diferença entre o enviado e todas as garrafas

devolvidas, sejam boas ou ruins, entende-se como quebras ocorridas dentro da linha.

Dois índices importantes devem ser salientados neste estudo: são a quebra proposital, que se trata do refugo, e a quebra maquinário, que são as garrafas não devolvidas e que, portanto, entende-se que as mesmas quebraram.

O indicador para acompanhamento é o IQG (%), que é a soma dos índices de quebra proposital (%) e quebra maquinário (%), citados anteriormente, e conforme pode-se observar na fórmula de cálculo a seguir:

$$\text{Quebra proposital (\%)} = \frac{\text{Número de garrafas devolvidas como refugo (garrafas ruins)}}{\text{PL}} \quad (1)$$

$$\text{Quebra maquinário (\%)} = \frac{(\text{Número do envio da logística} - \text{retorno de garrafas boas} - \text{PL} - \text{refugo})}{\text{PL}} \quad (2)$$

$$\text{IQG (\%)} = \text{Quebra proposital (\%)} + \text{Quebra maquinário (\%)} \quad (3)$$

Cada uma dessas metas possui uma meta específica, sendo 1% para a proposital e 0,40% para quebra maquinário e, portanto, 1,4% para o IQG.

4.3.2 LACUNA ENTRE IQG DO ANO ANTERIOR E A META DO ANO CORRENTE

Para a definição do problema foi necessário entender o histórico do IQG para identificar as reais lacunas e onde é possível trabalhar para alcançar o resultado esperado.

Através dos dados coletados. Foi possível observar que existe uma lacuna entre a meta de 2018 e o índice real da quebra de 2017 de 0,22%. Afim de encontrar o principal foco, dividiu-se a análise do IQG em quebra proposital e quebra maquinário.

Ainda de acordo com os dados apresentados, pode ser observado que o índice de quebra proposital gerou um ganho de 0,14% para o índice de quebra total no ano de 2017, não sendo esta, portanto, a principal fonte de melhoria.

Com a comparação entre a meta para ano de 2018 e os índices de quebra maquinário do ano de 2017, é possível identificar uma lacuna de 0,36% para o atingimento da meta. Sendo esta causa, portanto, a principal fonte de possíveis melhorias.

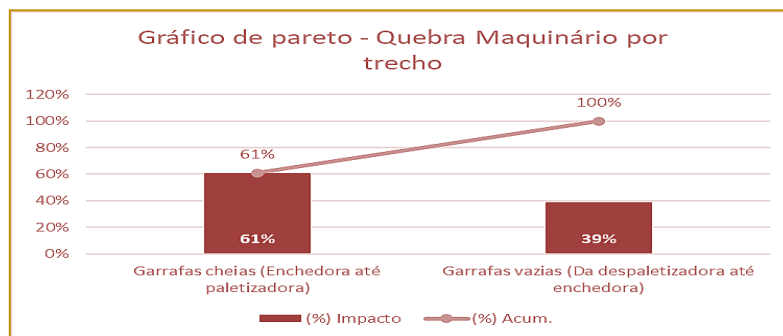
4.3.3 DETERMINAÇÃO DE PONTOS DE MELHORIA

A observação do problema permite encontrar pontos de melhoria que apenas são vistos em campo. A operação e supervisão do processo conhecem, profundamente, cada processo e, por isso, conseguem facilmente encontrar as não conformidades a serem tratadas. Foram identificados, portanto, no tocante à quebra de maquinário, 4 problemas: (1) Garrafas quebrando no desencaixotadora, (2) Garrafas quebrando na Lavadora de Garrafas, (3) Garrafas quebrando no Pasteurizador e (4) Erros no Processo de Fechamento de Linha.

4.3.4 CONFEÇÃO DE GRÁFICOS DE PARETO PARA DETERMINAÇÃO DE PONTOS DE MAIOR IMPACTO NAS QUEBRAS

A empresa não contabiliza o número de garrafas quebradas em cada do processo. Deste modo, existem apenas duas variáveis quantitativas disponíveis: Número de Garrafas Vazias Quebradas –abrange o nº de quebras na desencaixotadora (1) e o nº de quebras na lavadora de garrafas (2); e o nº de Garrafas Cheias Quebradas –abrange as quebras do Pasteurizador (3) e os erros no processo de fechamento de linha (4). A Figura 3 trás o gráfico de Pareto para as Variáveis de onde depreende-se que o maior número de quebra de maquinário situa-se entre a enchedora e a paletizador, quando as garrafas estão cheias (61% das quebras).

Figura 3 - gráfico de pareto dos impactos por trecho para quebra maquinário.

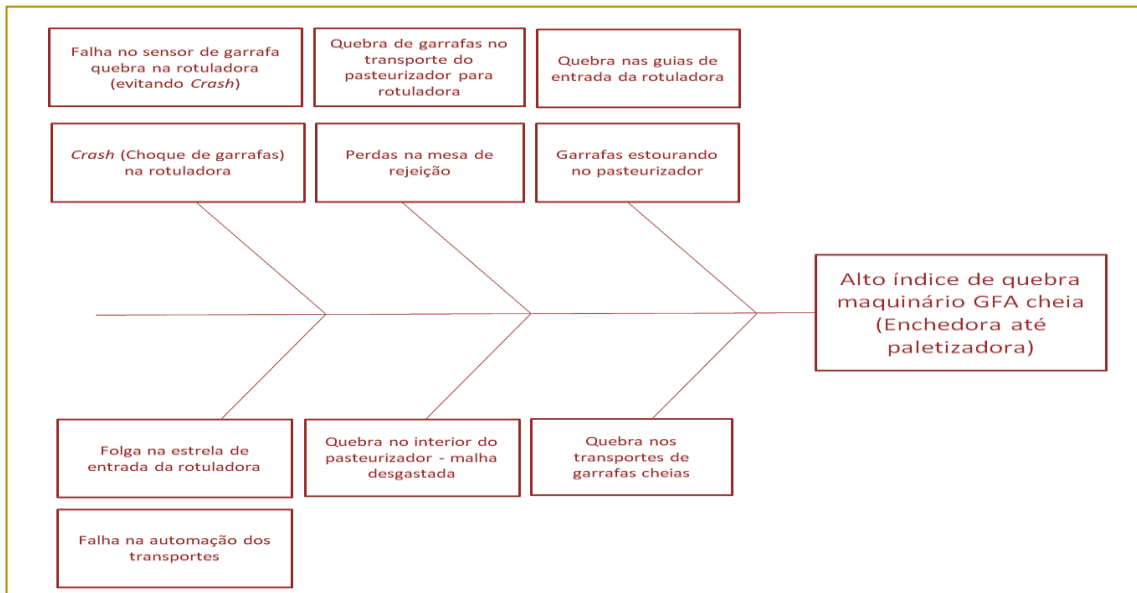


Fonte: Autor (2018).

4.3.5 CONFEÇÃO DOS DIAGRAMAS DE CAUSA-E-EFEITO

A figura 4 trás o diagrama de causa e efeito para o índice de quebra maquinário para o número de garrafas cheias quebradas.

Figura 4 - Diagrama de causa e efeito devido ao alto índice de quebra de garrafa cheia.



Fonte: Autor (2018).

4.3.6 APLICAÇÃO DOS 5 PORQUÊS

A figura 5 mostra o método dos 5 Porquês para o principais problemas levantados.

Figura 5 - 5 porquês - alto índice de quebra de garrafa cheia.

	1º Porquê	2º Porquê	3º Porquê	4º Porquê	5º Porquê	Ações
1	Crash na rotuladora	Máquina não para quando entra garrafa quebrada	Sensor de garrafa quebrada inativado	Quebra por folga na fixação do sensor	Sensor não contemplado em check-list de reaperto	Bloqueio de efeito: Realizar a compra do sensor e realizar a troca Bloqueio de causa: Revisar check-list de reaperto da máquina e treinar operação para manutenção autônoma
2	Quebra de garrafas no transporte do pasteurizador para rotuladora	Excesso de garrafas tombadas na saída do pasteurizador	Desalinhamento das passagens entre os transportes, gerando quedas de garrafas	Falha na análise crítica do operador e da equipe de manutenção		Bloqueio de efeito: Fazer alinhamento entre os transportes Bloqueio de causa: Treinar operação na identificação e resolução de desalinhamento dos transportes, incluindo no padrão operacional da máquina
3	Quebra de garrafas no transporte de garrafas cheias	Alta pressão das garrafas na bifurcação entre as rotuladoras (pois há duas rotuladoras)	Mudança de projeto sem adaptação adequada (duas rotuladoras)			Bloqueio de efeito: Ajustar modulação dos transportes a fim de diminuir pressão exercida sob as garrafas Bloqueio de causa: Padronizar e treinar operação e eletricitistas no mesmo.
4	Garrafas estourando no pasteurizador	Sem sistema de redução de vapor (ajuste de temperatura dos tanques)	Válvula de redução de vapor danificada	Uso incorreto da válvula pela operação	Operação não foi treinada/padrão não descrevia corretamente a	Bloqueio de efeito: Substituir válvula danificada Bloqueio de causa: Revisar padrão e treinar operação no uso

Fonte: Autor (2018).

4.4 APLICAÇÃO E CONFECÇÃO DO 5W1H

É necessário criar um plano de ação efetivo a fim de diminuir as lacunas identificadas e tratar as causas fundamentais das hipóteses mais críticas que impactam, profundamente, o indicador. Para isso, as ações certas têm que ser definidas, demonstrando seus valores e garantindo que serão realizadas pelas pessoas certas no tempo adequado.

A Figura 6 trás o plano de ação com as principais ações levantadas no presente estudo.

Para este estudo, foi utilizado o 5W1H, pois a empresa não fornece informações de custos. Além disso, é importante lembrar que os operadores são funcionários responsáveis pelo funcionamento e manutenções simples dos equipamentos, os mesmos são supervisionados por uma equipe de engenharia responsável pelas manutenções complexas.

Figura 6 – plano de ação.

Ação	O quê	Como	Porquê	Onde	Quando	Quem
1	Realizar a compra do sensor de segurança da rotuladora e realizar a troca	Solicitar compra de sensor para estoque e troca	Evitar crash na rotuladora	Rotuladora	31/mar	Supervisor de packaging
2	Revisar check-list de reaperto da máquina e treinar operação	Modificar check-list junto a área de engenharia	Evitar quebra se não por tempo útil	Área de engenharia	28/fev	Supervisor de packaging/ Técnico de manutenção
3	Fazer alinhamento entre os transportes	Alinhar transportes para mesma altura	Evitar queda de garrafas	pasteurizador - rotuladora	31/jan	Mecânico
4	Treinar operação na identificação e resolução de desalinhamento dos transportes	Realizar treinamento com operadores do pasteurizador	Diminuir tempo de resolução do problema	Pasteurizador	28/fev	Supervisor de packaging
5	Ajustar modulação dos transportes	Ajustar velocidade e sensores dos transportes	Diminuir pressão exercida sob as garrafas	Transportes	31/jan	Eletricista
6	Padronizar e treinar operação e eletricitas na modulação dos transportes	Revisar book de parâmetros dos transportes e realizar treinamento	Diminuir tempo de resolução do problema	Transportes	28/fev	Operação das linhas e eletricitas
7	Substituir válvula	Solicitar compra de válvula	Ajuste temperatura	Pasteurizador	31/mar	Supervisor de packaging
8	Revisar padrão de utilização de válvula e treinar operação no uso	Revisar padrão operacional	Evitar quebra se não por tempo útil	Pasteurizador	28/fev	Supervisor de packaging

Fonte: Autor (2018)

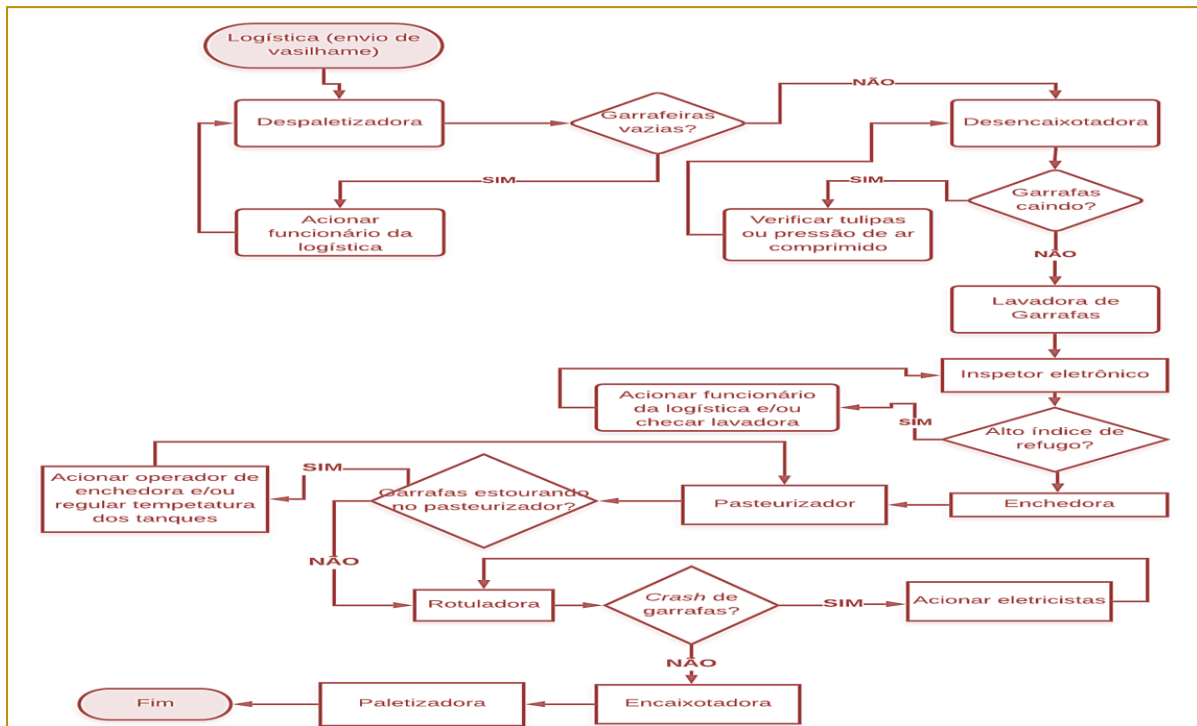
4.5 CÁLCULO DO IQG DO ANO CORRENTE APÓS A APLICAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

Através dos dados coletados junto a indústria, é constatado que as ações adotadas têm se mostrado eficientes para o índice de quebra total, garantindo uma redução do índice em 0,16% e conseguindo diminuir a lacuna de 0,22% para apenas 0,06%, deixando uma aproximação maior da meta requerida.

4.6 CONFECÇÃO DO FLUXOGRAMA COM O PROCESSOS PADRONIZADO

Em virtude do sucesso obtido e constatado na verificação de resultados foi aplicada a padronização de determinadas ações e foi elaborado o mapeamento do processo para consulta e orientações quando identificado o aumento da quebra. (Figura 7).

Figura 7 – mapa do processo.



Fonte: Autor (2018)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que o ciclo PDCA aplicado para tratamento do problema foi extremamente eficiente, pois gerou uma redução de lacuna no IQG, proporcionando a possibilidade de alcance da meta almejada.

Através da análise dos dados de série temporal, identificando as maiores lacunas e através de entrevistas não estruturadas, foi possível encontrar pontos de melhoria em todo o trabalho realizado. Em acréscimo, através das ferramentas aplicadas, foi possível a elaboração do plano de ação demonstrou que

as ações precisam envolver as pessoas, serem claras e objetivas para que atinjam o ponto esperado.

Nesse sentido, a utilização do ciclo PDCA garante resultados sustentáveis, envolvendo conhecimento metodológico, demonstrando o impacto de uma análise em uma indústria. Com a aplicação do referido ciclo, são reduzidas as perdas do processo e os custos, aumentando eficiência e garantindo, portanto, maiores lucros.


REFERÊNCIAS

- [1] Aguiar, M. C. Análise de Causa Raiz: Levantamento dos métodos e exemplificação. Rio de Janeiro. 2014. 153f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/23437/23437.PDF>>. Acesso em: 04 abr. 2018.
- [2] Alencar, J. F. Utilização do ciclo PDCA para análise de não conformidades em um processo logístico. 60f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008. Disponível em:

<http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2008_3_Joana.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2018.

[3] Associação Brasileira da Indústria da Cerveja - Cervbrasil. Anuário 2015. 2015a. Disponível em: <http://www.cervbrasil.org.br/arquivos/ANUARIO_CB_2015_WEB.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2018.

[4] Bezerra, F. Diagrama de Ishikawa: Princípio da causa e efeito. 2014. Disponível em: <<http://www.portaladministracao.com/2014/08/diagr-ama-de-ishikawa-causa-e-efeito.html>>. Acesso em: 19 de março de 2018.

-
- 
- [5] Boaventura, E. M. Metodologia da Pesquisa: monografia, dissertação e tese. São Paulo: Atlas, 2004.
- [6] Campos, V. F. Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia. 6. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1994.
- [7] Campos, V. F. TQC: Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês. 7. ed. Belo Horizonte: Bloch, 1992.
- [8] Choo, C. W. A Organização do Conhecimento. São Paulo: SENAC, 2003.
- [9] Meneses, V. N. et al. A aplicação de ferramentas da qualidade em uma indústria metalúrgica de produtos de aço. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville, 10-13, out., 2017. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_239_385_34186.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2018.
- [10] Mota, P. L. T.; Crisostomo, C. P. A importância dos fundamentos da administração da produção em uma empresa de doces argentinos: Um estudo de caso. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville, 10-13, out., 2017. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_238_383_32274.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2018.
- [11] Oliveira, A. M. et al. Aplicação das ferramentas da gestão da qualidade: um estudo de caso aplicado em um laboratório universitário de microbiologia. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville, 10-13, out., 2017. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_239_388_34772.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2018.
- [12] Pacheco, A. P. R. et al. O ciclo PDCA na gestão do conhecimento: uma abordagem sistêmica. 2005. Disponível em: <<http://isssbrasil.usp.br/artigos/ana.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2018.
- [13] Prodanov, C. C.; Freitas, E. C. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Nova Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2018.
- [14] Santos, D. A. et al. Análise de causas de não conformidades no processo de produção de cabos isolados. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville, 10-13, out., 2017. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_238_383_34287.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.
- [15]

Capítulo 15

AVALIAÇÃO DA MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO DE LAMINAÇÃO À QUENTE EM AÇOS MICROLIGADOS AO NIÓBIO.

Jéssica Gonçalves Andrade

Andersan dos Santos Paula

Kelly Alonso Costa

Resumo: A partir do entendimento do comportamento durante a deformação a alta temperatura dos metais e suas ligas, torna-se possível o controle sobre o processo e a precisão dimensional dos produtos resultantes do trabalho a quente, bem como as propriedades finais desses materiais. Aços microligados ao nióbio modificam o comportamento mecânico a quente de um aço laminado a quente em temperatura mais baixas do campo de estabilidade da austenita. Este artigo avaliou o comportamento microestrutural e mecânico do material em questão com testes realizados em amostras com diferentes espessuras de esboço (34 mm, 36 mm e 38 mm), com o intuito de perceber o comportamento do trem acabador, quanto à sua produtividade e mensurar o impacto final na produção em termos de velocidade por cadeira de laminação e tempo de processamento do material, permitindo entender se houve ou não uma melhoria no processamento contínuo laminador de acabamento.

Palavras-chave: aço microligado, laminação a quente, melhoria contínua



1. INTRODUÇÃO

Por definição a laminação é um processo de conformação no qual o material é forçado a passar entre dois cilindros, girando em sentidos opostos, com praticamente a mesma velocidade superficial e espaçado entre si a uma distância menor que o valor da dimensão inicial do material a ser deformado (RIZZO, 2007).

A partir do entendimento do comportamento durante a deformação a alta temperatura dos metais e suas ligas, torna-se possível o controle sobre o processo e a precisão dimensional dos produtos resultantes do trabalho a quente, bem como as propriedades finais desses materiais. Os elementos de ligas adicionados aos aços podem de maneira distinta alterar o comportamento do fluxo, bem como a microestrutura e a cinética da transformação metalúrgica dos aços (WEI; LIU, 2014).

Entre os aços de alta resistências e baixa liga (ARBL), elementos microligantes como o Nb, Ti e V em conjunto com o C e N se combinam de formas distintas formando precipitados entre si, em função dos valores dos parâmetros adotados no processamento termomecânico a quente. No caso do Nb, este modifica o comportamento mecânico a quente de um aço laminado a quente em temperatura mais baixas do campo de estabilidade da austenita. Além disso, quando do uso de temperaturas de deformação mais baixas maior a possibilidade do Nb combinar-se com o C e/ou N para formar precipitados na matriz austenita, os quais irão trazer modificações microestruturais significativas na austenita a fim de garantir que durante o resfriamento final obtenha uma microestrutura com uma ferrita mais refinada (MOHEBBI et al., 2018).

Por outro lado, o tempo de processamento da matéria-prima assim como a estabilidade de todo maquinário utilizado são fatores que influenciam o retorno financeiro. A maior estabilidade do maquinário vai contribuir com um maior tempo de vida dos ferramentais possibilitando a diminuição o consumo de insumos. As mudanças de espessura do esboço podem gerar grandes mudanças

estruturais no produto por ser um processo que ocorre em temperaturas onde os processos de restauração são favorecidos.

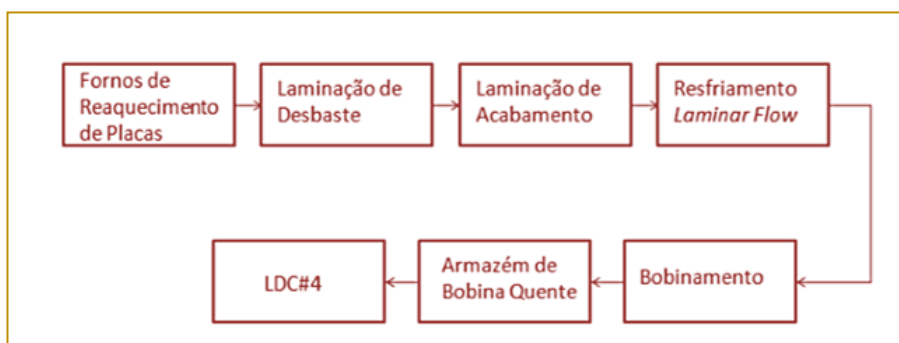
A Melhoria Contínua (MC) pode ser considerada como um dos fundamentos dos sistemas de produção baseados nos modelos de gestão da qualidade total, produção enxuta e manufatura de classe mundial. Embora frequentemente seja associada a tais modelos, a MC pode ser implementada como um programa independente, que produz avanços cumulativos nos indicadores de resultados de uma organização. Nesse sentido, a MC é uma importante ferramenta estratégica para aumentar a competitividade de qualquer organização (OPRIME; MENDES; PIMENTA, 2011).

Este estudo apresenta a influência da espessura do esboço na estabilidade do trem acabador, de uma linha de laminação de tiras a quente. No processamento de aço microligado da classe dos ARBL com distintas espessuras de esboços, visa-se analisar a produtividade do trem acabador quanto às diferentes espessuras de esboço e o impacto de melhoria contínua no processo. A CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), permitiu que fossem realizadas análises de propriedades mecânicas nos materiais objeto de estudo. Assim, foi mensurado o impacto final na produção em termos de velocidade por cadeira de laminação e tempo de processamento do material, permitindo entender se houve ou não uma melhoria no processamento contínuo do trem acabador.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

De posse de placas lingotadas continuamente de aço microligado ARBL, os procedimentos operacionais para realização do experimento seguiram o fluxo indicado na Figura 1, passando pelas etapas de laminação a quente, após laminadas e bobinadas, sem resfriamento posterior acelerado por água, foram direcionadas para o no ABQ (Armazém de Bobina a Quente), onde aguardaram por 5 dias para serem processadas na LDC (Linha de Decapagem Contínua).

Figura 1 - Fluxo produtivo para o experimento.



Em particular a etapa de reaquecimento de placas, as mesmas foram extraídas dos fornos com temperatura variando de 1200 °C a 1210 °C, passando pelo trem desbastador com

a finalidade de adequar espessura e largura para entrada do trem acabado. Na Tabela 1 são mostradas as dimensões das placas utilizadas para experimento.

Tabela 1 - Tabela de Dimensões de Placas.

Produto	Dimensionamento		
	Espessura (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)
Placa	252	1161	10500

No que diz respeito a etapa de laminação de desbaste, com a finalidade de observar a estabilidade do trem acabador, foi estudado para um mesmo material, com mesmos parâmetros de laminação de acabamento e mesma dimensão de tira, a possibilidade de iniciar a laminação de acabamento com três espessuras diferentes de esboço. Sendo as seguintes espessuras de esboço adotadas para o estudo: 38 mm, 36 mm e 34 mm.

Todo material antes de ser processado na linha tem valores objetivados de temperatura a fim de que não haja muita variação no laminador de tiras a quente, fazendo com que ocorra uma melhora nas propriedades de tração, com exceção do alongamento (XU et al., 2014).

Na laminação de acabamento, foram processadas bobinas com espessura final de 3,55 mm por 1100 mm de largura, de aço microligado ao nióbio, onde foram recolhidas amostras de ponta, cauda e meio na Tesoura de Pontas Final da Linha de Decapagem. Tendo como posição métrica para retirada das amostras de cauda e ponta o valor 0,50 m do início e fim da bobina, e para a amostra de meio a posição na metade do comprimento da bobina.

De forma a elucidar as características microestruturais e propriedades mecânicas resultantes desses processamentos dos materiais elencados para o estudo, todas as

amostras das regiões coletadas foram avaliadas do ponto de vista microestrutural via microscopia óptica e comportamento mecânico através do ensaio de tração uniaxial. Foram preparadas as amostras para análise metalográfica seguindo o padrão adotado para aços carbono (lixamento, polimento e ataque com Nital 3%, para análise em campos distintos a ¼ e ½ espessura da seção de corte associada a direção de laminação) e usinagem de corpos de prova de tração uniaxial de base 50 mm, seguindo a norma LNE380, nas direções de laminação, diagonal e transversal.

Os dados para análise da melhoria contínua foram coletados pelos próprios engenheiros de operação, pelo excel avaliando a variação do tempo de processamento do material e velocidade da cadeira de acordo com cada espessura de esboço.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

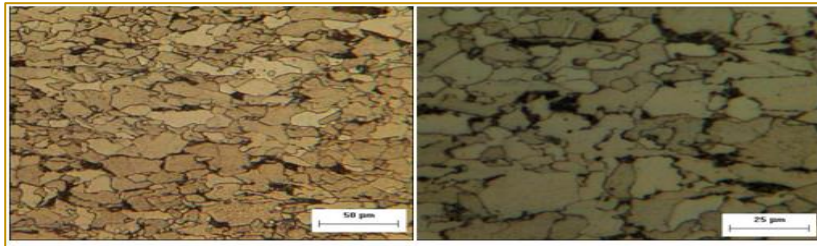
3.1 ANÁLISE MICROESTRUTURAL

Com base na análise microestrutural realizada foi observado que para as 3 espessuras de esboços processados na laminação de acabamento e posteriormente bobinados, sob condições similares, a formação de microestrutura ferrítica-perlítica. No entanto, foram observados aspectos distintos quanto homogeneidade e refinamento microestrutural entre estes e as distintas regiões de cauda, meio e ponta, a destacar:

- para a menor espessura de esboço (34 mm) observou-se um maior refinamento microestrutural na região do meio, granulação

mais grosseira nas outras duas regiões e distribuição heterogênea de tamanho de grão na região da cauda (conforme Figura 2);

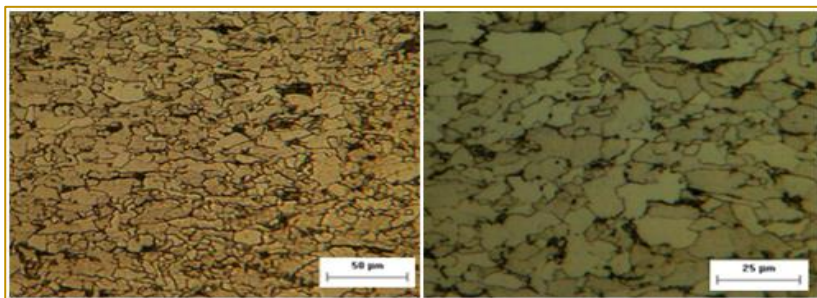
Figura 2 – Aspecto microestrutural do esboço com 34 mm de espessura da região da ponta da bobina



- para a espessura mediana de esboço (36 mm) o aspecto distintos entre as três regiões também se fez presente, com uma

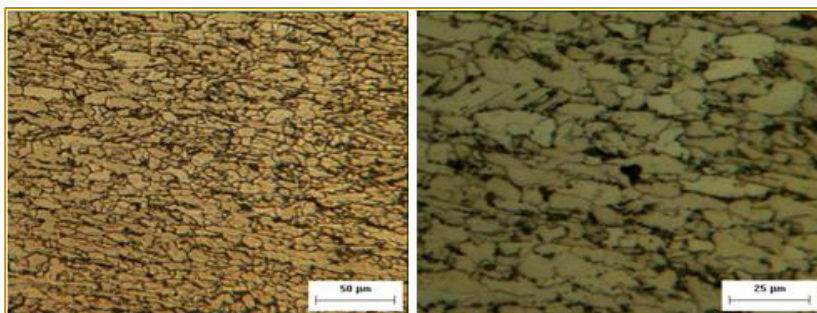
heterogeneidade microestrutural mais acentuada para a região de ponta (conforme Figura 3).

Figura 3 – Aspecto microestrutural para esboço de espessura de 36 mm da região da ponta



- para a maior espessura de esboço (38 mm) o aspecto microestrutural entre as regiões foi bem próximo (conforme Figura 4).

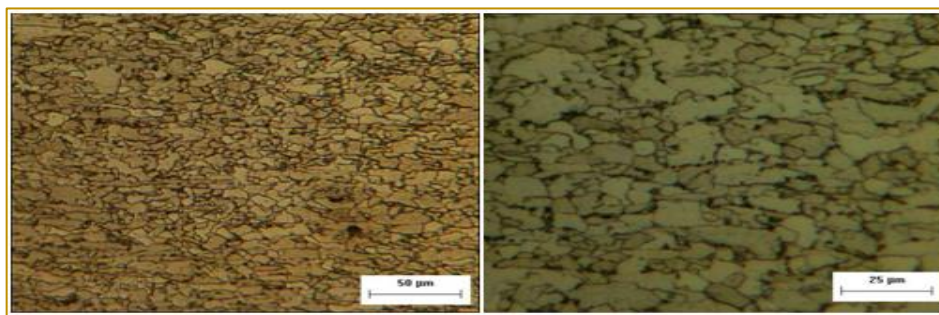
Figura 4 – Análise microestrutural esboço de espessura 38 mm região da ponta



No entanto ao se comparar as regiões de cauda, meio e ponta entre as espessuras de esboço de 34 e 36 e 38 mm, verifica-se que a

região de meio da bobina para o esboço de 34 mm apresenta grãos mais finos que os demais (conforme destacado na Figura 5).

Figura 5 – Análise microestrutural esboço de 34 mm região de meio

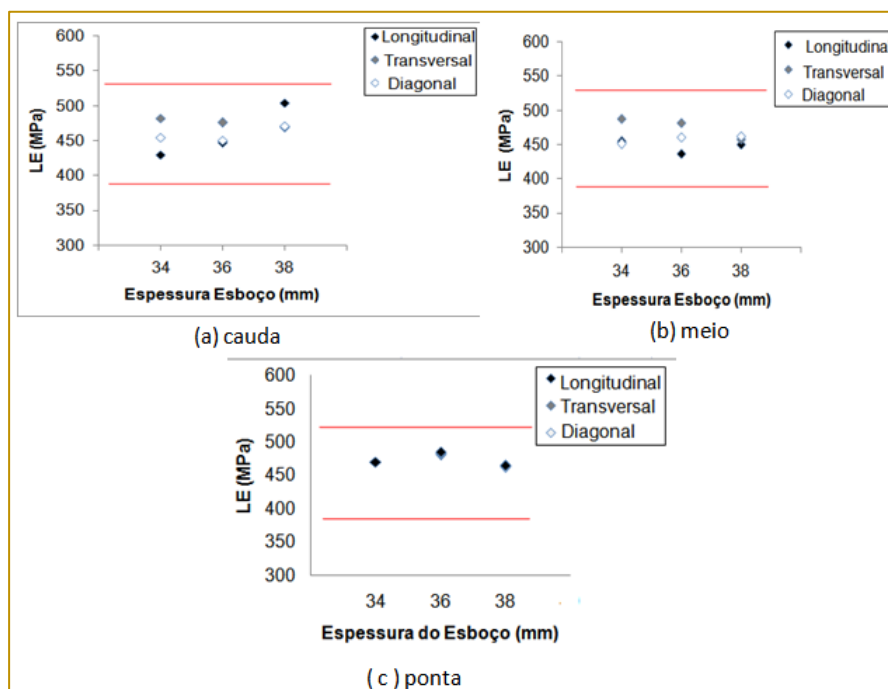


3.2 ANÁLISE DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS

Os resultados dos ensaios de tração uniaxial, com base nas propriedades limite de escoamento, limite de resistência e alongamento total, apresentados nas Figuras

6, 7 e 8, destacam o comportamento mecânico dos esboços completamente processados, para as amostras extraídas das três regiões, em função dos limites objetivos para aplicação (superior e inferior para os limites de escoamento e resistência; e mínimo para o alongamento).

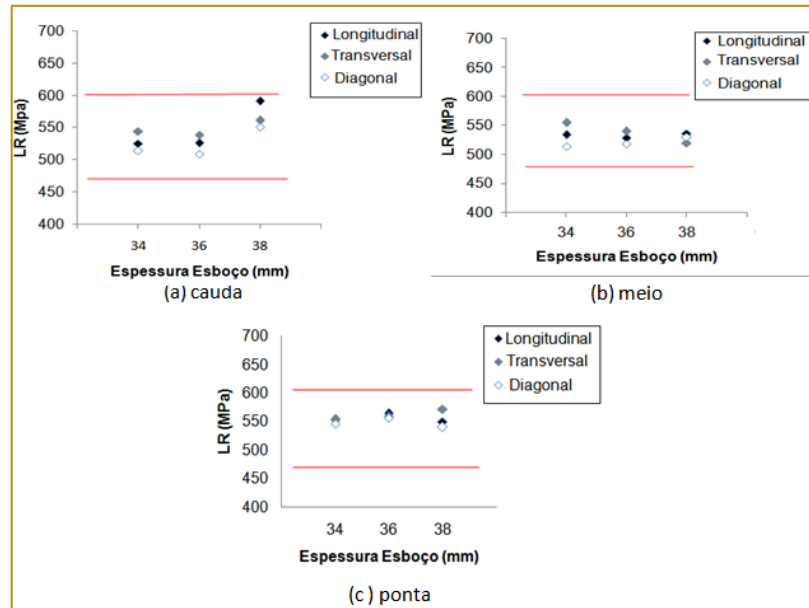
Figura 6- Gráfico LE x Espessura Esboço das amostras em estudo.



Ao observar o meio da bobina, nota-se um maior Limite de Resistência (Figura 7) e Limite

de Escoamento (Figura 6) para o material com espessura de esboço menor (34 mm).

Figura 7- Gráfico LR x Espessura Esboço das amostras em estudo.

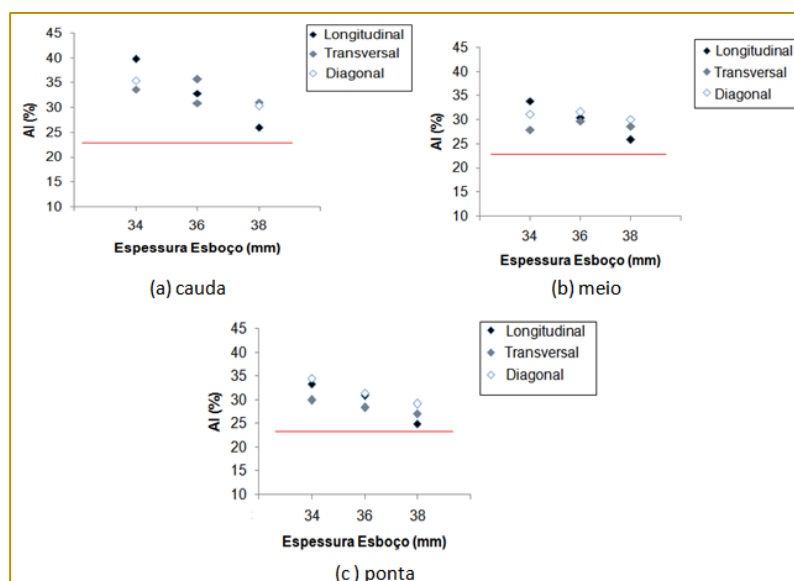


A ponta do material apresentou um comportamento similar quanto a propriedades mecânicas limite de escoamento (Figura 6), nas três espessuras de esboço estudadas, e limite de resistência (Figura 7), nas espessuras de esboço de 34 e 36 mm, porém o alongamento foi distinto nas três direções analisadas (longitudinal, transversal e diagonal) em todas as espessuras de esboço.

Ao observar-se a cauda da bobina e fazer uma analogia com a espessura do esboço, nota-se

que quanto maior a espessura do esboço, maior o limite de escoamento (Figura 6), o limite de resistência (Figura 7) e menor o alongamento (Figura 8) do material. No esboço de maior espessura (38 mm), verifica-se que este comportamento está associado a uma maior fração volumétrica de perlita. Enquanto de menor espessura (34 mm) apresentou uma tendência de comportamento inverso.

Figura 8- Gráfico Al (%) x Espessura Esboço das amostras em estudo.



Através da análise das figuras 6, 7 e 8 foi possível observar que mesmo o material apresentando variações ao longo do comprimento de processamento (regiões de cauda, meio e ponta), tais variações não foram significativas e todas estão dentro da faixa de aceitação imposta pela norma do aço em questão (microligado ao Nióbio).

Logo, independente da espessura do esboço, esta não influenciou nos resultados obtidos para as propriedades mecânicas do material. No caso de aplicações onde a exigência de especificações de produtos que sejam somente estas propriedades a controlar, a qualidade final do produto não será afetada. No entanto, como variações microestruturais se fizeram presentes, em termos de refinamento e homogeneidade microestrutural, faz-se necessário a estas características em aplicações com este tipo de exigência quanto

a tamanho de grão e fração volumétrica de fases.

3.3 ANÁLISE MELHORIA CONTÍNUA

Estudos buscam encontrar medidas para a mudança tecnológica (melhoria do capital, qualidade do trabalho e atividades de P & D) para explicar o crescimento da produtividade residual. (CARVALHO; AVELLAR, 2017)

Observou-se que quanto menor a espessura do esboço, maior a velocidade por cadeia dentro do laminador de acabamento, ou seja, menor o tempo de processamento, podendo ter um aumento de produtividade, já que materiais com espessura de esboço menor passam mais rápido no laminador de acabamento. Nas figuras 9 e 10 encontra-se representado este comportamento.

Figura 9- Velocidade (m/s) por cadeia.

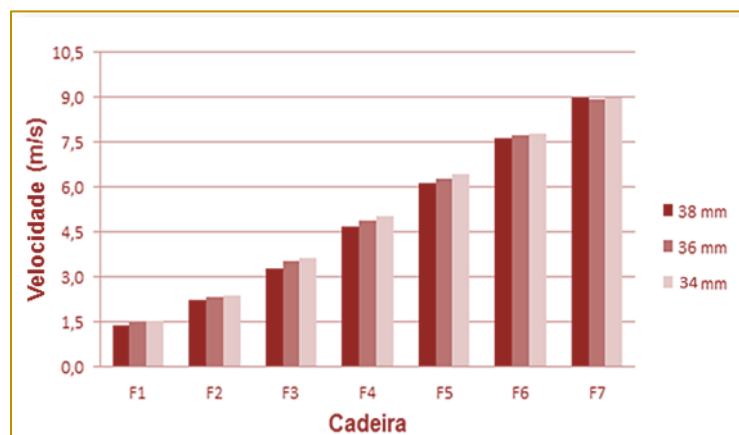
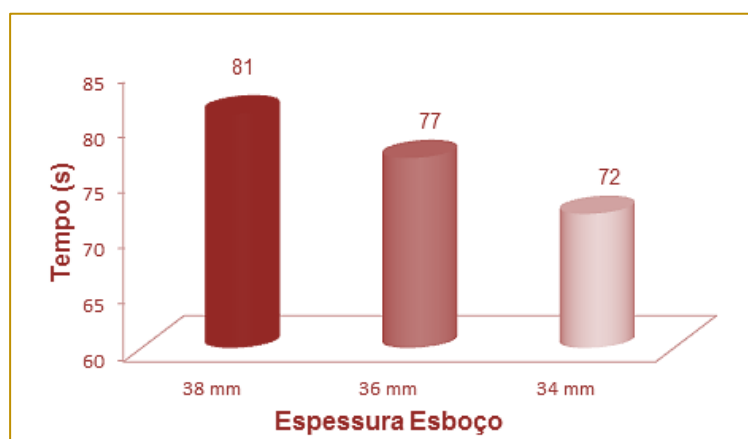



Figura 10- Gráfico Tempo de Processamento no trem acabador versus Espessura de Esboço





Obtendo-se então uma melhora de 11,1% no processo. Com base nos resultados das análises microestruturais, onde percebe-se que reduzir a espessura do esboço não influencia significativamente no comportamento mecânico relativo as propriedades observadas nos ensaios de tração uniaxial realizados ao longo do material nas regiões de cauda, meio e ponta. Estando estas propriedades dentro dos parâmetros de aceitação para a aplicação fim, assim como a qualidade final desejada. Permitindo-se então poder processar estes materiais com esboço de menor espessura aliado a uma maior produtividade e garantia das propriedades do produto visado no presente trabalho.

4. CONCLUSÕES

Concluiu-se ao realizar análise microestrutural que esboços com espessuras menores (34 mm) apresentou grãos mais finos que os demais (36 mm e 38 mm) na região do meio da bobina. Os ensaios mecânicos realizados no material com a finalidade de analisar as propriedades mecânicas dos mesmos possibilitou concluir que independente da espessura do esboço, não influenciou para

propriedades mecânicas do material, sabendo-se que isso se aplica à materiais onde sejam somente estas propriedades a controlar a qualidade final do produto.

Com tudo, foi possível observar que quanto menor a espessura do esboço, menor o tempo de processamento dentro do laminador de acabamento, sendo menor o tempo de processamento, podendo haver um aumento na produtividade, tornando o processo 11,1% melhor.

Sugere-se que este estudo seja realizado com material gargalo acabamento, pois o material microligado ao Nióbio foi avaliado como gargalo desbaste, impossibilitando o cálculo de produtividade do laminador de acabamento e que sejam realizados estudos de tamanho de grão e fração volumétrica de fases, pois o material apresentou variações microestruturais.

AGRADECIMENTOS

À CSN, pela oportunidade de aprendizado, em especial ao time do LTQ#2 pela paciência e receptividade que comigo tiveram.

REFERÊNCIAS

- [1] Andrade, J.G. Avaliação das propriedades mecânicas e microestruturais observando a influência da espessura do esboço de aços microligados laminados a quente. Dissertação (Graduação Engenharia Metalúrgica), Universidade Federal Fluminense – UFF, 2013
- [2] Gorni, A.A., SILVEIRA, J.H.D., REIS, J.S.S. Metalurgia Dos Aços Microligado. Setembro 2009.
- [3] Lambda, Maxwell, Puc – Rio, Revista Escrita, v.3,p.14-17, 2007
- [4] Carvalho, L.; Avellar, A. P. M. De. Innovation And Productivity: Empirical Evidence For Brazilian Industrial Enterprises. Revista De Administração, V. 52, N. 2, P. 134–147, 2017.
- [5] Chen, J. Et Al. Influence Of Final Rolling Temperature On Microstructure And Mechanical Properties In A Hot-Rolled Twip Steel For Cryogenic Application. Materials Science And Engineering A, V. 724, N. March, P. 330–334, 2018.
- [6] Mohebbi, M. S. Et Al. The Impact Of Nb On Dynamic Microstructure Evolution Of An Nb-Ti Microalloyed Steel. Materials Science And Engineering A, V. 723, N. March, P. 194–203, 2018.
- [7] Oprime, P. C.; Mendes, G. H. De S.; Pimenta, M. L. Fatores Críticos Para A Melhoria Contínua Em Indústrias Brasileiras. Production, V. 21, N. 1, P. 1–13, 2011.
- [8] Wei, H. Lian; Liu, G. Quan. Effect Of Nb And C On The Hot Flow Behavior Of Nb Microalloyed Steels. Materials And Design, V. 56, P. 437–444, 2014.
- [9] Xu, S. C. Et Al. Effects Of Rolling Temperature On Hot Rolling Behaviors And Mechanical Properties Of Abow/6061al Composites. Materials Science And Engineering A, V. 615, P. 208–213, 2014.

Capítulo 16

PROBLEMAS E MELHORIAS NO CADASTRAMENTO DE ESPECIFICAÇÕES NOS CATÁLOGOS DE COMPRAS E CONTRATAÇÕES GOVERNAMENTAIS: NO BRASIL SOMOS MAIS SUSTENTÁVEIS QUE DIZEM OS ÍNDICES OFICIAIS

Paulo Sergio Rocha de Ornelas

Maria de Fatima do Nascimento Brandão

Allan Barreto Pereira

Marcelo Ferreira dos Santos

Célia Cristina Pecini von Kriiger

Resumo: O objetivo deste artigo é discutir e demonstrar a relevância do cadastramento correto das especificações de materiais para as compras públicas com critérios sustentáveis, tendo como foco o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). Para tal, a pesquisa traz embasamentos dos processos administrativos licitatórios, culminando na inclusão dos critérios de sustentabilidade, através das especificações nos catálogos vinculados ao objeto, na Administração Pública. A pesquisa foi realizada utilizando a estratégia de estudo de caso e pesquisa documental, em que foram utilizadas informações de sites e sistemas de acesso público, como o Painel de Compras do Governo Federal, o Painel dos Processos de Compras e o Portal da Transparência dos Gastos Públicos. Para a análise de dados, foram utilizados os itens do Cadastro de Material, do Portal de Compras do Governo Federal. Os apontamentos buscam gerar um diálogo sobre os entraves e perdas constatadas, apresentando-se sugestões de melhorias para otimização dos processos e redução dos gastos públicos.

Palavras-Chave: Cadastramento de Materiais; Padronização de Compras Sustentáveis; Catalogo de Materiais Padronizados.

1 INTRODUÇÃO

É fundamental a compreensão de que o desenvolvimento organizacional da Administração Pública passa, necessariamente, pela principal fonte de processos administrativos vinculada ao dispêndio orçamentário, a área licitatória. As atividades relacionadas às contratações e aquisições são ligadas a tomadas de decisão de gestores, paralelamente e necessariamente doutrinadas pelo planejamento estratégico.

Incrementar critérios sustentáveis é um ato de suma importância na Administração pública e, por anos, foi o principal desafio dos agentes públicos. Mesmo tendo embasamentos legais e jurídicos, respaldos doutrinários e, até mesmo, casos de sucesso, somente com as Instruções Normativas, interpoladas pelo Ministério do Planejamento, passou-se a vislumbrar a modalidade de Compras Sustentáveis e, evolutivamente, Compras Compartilhadas Sustentáveis.

As Compras Compartilhadas Sustentáveis, com seus resultados, revelam a importância da preocupação com o cadastramento de especificações de materiais, refletidos na efetividade do ato licitatório, envolvendo critérios sustentáveis. Identificar as possibilidades de elementos que processualmente contemplem a clareza e a objetividade do que fora planejado e pretendido pela Administração é, então, de suma importância.

Neste sentido, o problema atual das compras públicas é o cadastramento de especificações nos Catálogos de Materiais e Serviços. Sendo assim, esta pesquisa tem o objetivo de discutir e apresentar a importância do cadastramento correto das especificações de materiais sustentáveis, tendo como foco a Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CAPACIDADE DE COMPRA PELA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Em um entendimento balizador tradicional, o ato administrativo de comprar, pela Administração Pública, define-se como o procedimento administrativo que possibilita aos entes públicos obterem bens, contratarem serviços e executarem obras, de acordo com pontuais ou eventuais necessidades, obedecendo sempre aos critérios de legalidade, isonomia e economicidade, exercendo, desta forma, o ato licitatório. Com

base nesse conceito, a Medauar (1996), define licitação, no ordenamento brasileiro, como

[...] o processo administrativo em que a sucessão de atos leva à indicação de quem vai celebrar contrato com a Administração. Visa, portanto, a selecionar quem vai contratar com a Administração, por oferecer proposta mais vantajosa ao interesse público. A decisão final do processo licitatório aponta o futuro contratado. (MEDAUAR, 1996, p. 204).

Segundo o relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), os gastos públicos dos países membros, em 2013, com aquisição de bens, serviços e obras atingiram acerca de 12% do Produto Interno Bruto (PIB), desta forma representado um total aproximado de 29% dos gastos globais da Administração Direta. Considerando, em complemento, as estatais e fundações, atinge-se entre 15% e 18% do PIB, ultrapassando os 30% dos gastos públicos, globais, executados pelo Estado (OECD, 2013).

As compras realizadas pela Administração Pública interferem nas ofertas a partir das demandas, devido ao seu poder e influência (ORAIR; GOBETTI, 2010). Assim, as compras governamentais representam uma possibilidade de política comercial e econômica que o Estado pode doutrinar e fomentar no meio industrial e empresarial.

Ainda que as aquisições e contratações do setor público visem prioritariamente ao cumprimento das diversas missões governamentais, é inegável que uma utilização mais articulada do potencial econômico desta demanda pode viabilizar diversos outros objetivos também associados ao processo de desenvolvimento. (SQUEFF, 2014, p. 7)

2.2 DOCTRINA DAS AQUISIÇÕES EM PROL DA SUSTENTABILIDADE

A aplicabilidade da sustentabilidade como fator preponderante nas aquisições e contratações públicas está alicerçada juridicamente em dois artigos da Constituição Federal (BRASIL, 1988). O art. 170, inciso VI, estabelece como princípio econômico a defesa do meio ambiente, ressaltando o tratamento diferenciado, concedido conforme o impacto ambiental dos materiais e serviços, bem como de seus processos de elaboração e prestação. Já artigo 225 prescreve que todos têm direito ao equilíbrio ambiental, comum à sociedade e essencial à qualidade de vida, sendo de responsabilidade do poder público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo, através

de atos e ações para as gerações presentes e futuras.

Por parte da Administração Pública a resistência na adoção de critérios socioambientais e de sustentabilidade na decisão das compras e contratações, considerando a proposta mais vantajosa apenas pelo aspecto econômico, finaliza somente em 2010, com a publicação da Instrução Normativa nº 1 SLTI/MPOG, que prevê a possibilidade de órgãos federais não se restringirem ao critério do menor preço.

Um novo marco legal começou a ser constituído ainda em 2010, com a publicação da Lei nº 12.349/10, que altera o artigo 3º da Lei de Licitações (Lei nº 8.666/93), incluindo o termo “Desenvolvimento Nacional Sustentável”, incrementado, posteriormente, pelo Decreto nº 7.746, de junho de 2012, que estabelece critérios socioambientais obrigatórios para as compras e contratações no setor público. Surge, assim, o conceito das Compras Públicas Sustentáveis (CPS), que integram critérios econômicos, sociais e ambientais em suas fases, buscando impactos positivos na sociedade, economia e ambiente (BIDERMAN et al, 2008). Em paralelo, surgem as Compras Compartilhadas Sustentáveis.

As compras compartilhadas sustentáveis é uma forma de multiplicar as compras sustentáveis com maiores ganhos econômicos, sociais e ambientais, dando um rumo mais adequado para o poder de compra do Estado. (BARKI; CADER, 2014, p 14).

Com a publicação do Decreto nº 8.250, em 2014, as Compras Compartilhadas Sustentáveis entram de vez no cenário da Administração Pública brasileira, pois em seu escopo é lançada a institucionalização da “Compra Nacional”, em que qualquer instituição das esferas Federal, Estadual, Municipal ou Distrital poderá participar de licitação gerenciada por um órgão federal.

2.3 A RELEVÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO NAS CCPS ATRAVÉS DOS CATÁLOGOS

Pelo disposto no inciso I, do artigo 15, da Lei nº 8.666 (BRASIL, 1993), sempre que possível, a administração deve realizar especificações técnicas e de desempenho buscando efetividade nas delimitações, cuidando para não cercear a competitividade. Sendo assim, a padronização visa proporcionar um aperfeiçoamento nas aquisições de bens e contratações de serviços, de modo a racionalizar a atividade administrativa, possibilitando a efetiva redução de custos e eficaz aplicação de recursos (JUSTEN FILHO, 2004). Neste aspecto, merecem atenção os detalhamentos do Catálogo de Materiais (CATMAT). Moreira (2015), no trecho a seguir, demonstra a importância do catálogo.


Deve-se ter em mente que o produto final da classificação de materiais, uma vez concluídas as etapas em tela, é um catálogo devidamente simplificado, especificado e codificado, apresentando, se for o caso, itens de material normalizados e padronizados. A qualidade da aquisição, a fluidez do fluxo do processo, a rapidez das cotações, tudo isso passa pela descrição detalhada do item através do catálogo de materiais. A padronização e manutenção do cadastro garantem redução de custos e a eficácia na automação do processo logístico. (MOREIRA, 2015).

Alencastro, Silva e Lopes (2014) também enfatiza a importância do CATMAT para as Compras Compartilhadas Sustentáveis e seus procedimentos licitatórios.

As especificações dos produtos constantes no CATMAT possuem um papel relevante para a implementação das licitações sustentáveis, uma vez que, considerando a inexistência de um “selo verde” padronizado pelo Inmetro, o uso das informações cadastradas no CATMAT possibilita maior agilidade e segurança para os responsáveis pela realização dos procedimentos identificarem a adequada especificação para a aquisição de produtos considerados sustentáveis. (ALENCASTRO; SILVA; LOPES, 2014, p. 25).

Para Faria (2012), “[...] a gestão de catálogo de materiais poderá ser uma importante ferramenta de apoio ao sistema integrado. Padronizar e manter o cadastro de materiais unificado garante redução de custos na cadeia de suprimentos e eficácia na automação do processo.”

3 METODOLOGIA



Quanto aos procedimentos adotados, esta pesquisa foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica, utilizando a estratégia de estudo de caso, que permitiu abordar a realidade cotidiana que permeia os processos licitatórios, referente ao cadastramento dos itens em catálogo.

Trata-se, também, de uma pesquisa documental, visto que segundo Lakatos e Marconi (2010), este tipo de pesquisa utiliza documentos primários que podem ser encontrados em diversas fontes, como arquivos públicos, arquivos particulares, fontes estatísticas de órgãos oficiais e particulares, entre outras.

Para a compilação de dados foram utilizadas informações de sítios e sistemas de acesso público, como o Painel de Compras do Governo Federal, o Painel dos Processos de Compras e o Portal da Transparência dos Gastos Públicos. Para a análise de dados, foram utilizados os itens do CATMAT, cadastrados no Portal de Compras do Governo Federal.

Foram consultados, também, três tipos de documentos: a) referentes a 1ª Compra Compartilhada Sustentável de materiais de expediente, idealizada e coordenada pelo Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ); b) Diagnóstico/Relatório do eixo de Licitações Sustentáveis da Rede Rio de Sustentabilidade; e c) relatório do Curso de Licitações sustentáveis na administração pública do Projeto “Compartilhando Ideias Sustentáveis (2016).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA DO CADASTRAMENTO DE MATERIAIS

As atividades de aquisição na administração pública são conhecidas pela sua morosidade e ineficiência. Os pedidos de compras são submetidos a fluxos e procedimentos longos e complexos que geram insatisfação aos clientes internos e reflexos negativos em toda a cadeia produtiva. Esse é o senso comum característico de qualquer avaliação primária em setor que exerce tal atividade.

Dentre alguns fatores que contribuem para tal, pode-se destacar o cadastro de materiais, no que se refere à qualidade da informação contida e disponibilizada.

Dentro do sistema de compras, o cadastro de materiais tem sido um grande problema para as atividades da gestão de compras no setor

público. Pode-se afirmar que esta é a base da cadeia de suprimentos. A qualidade da aquisição, a fluidez do fluxo do processo, a rapidez das cotações, tudo isso passa pela descrição detalhada do item através do catálogo de materiais. A padronização e manutenção do cadastro garantem redução de custos e a eficácia na automação do processo logístico. (MOREIRA, 2015, p. 69).


Assim como Moreira, Faria (2012) expõe o quanto é improdutivo para cadeia de suprimentos um cadastramento de materiais defasado, equivocado ou incompleto como ponto de partida para qualquer processo licitatório, comprometendo diretamente a qualidade, eficácia, efetividade, além de direcionar negativamente os custos envolvidos na área de suprimento. Em complemento, Moreira (2015) ainda observa que “[...] o gerenciamento do cadastro de materiais promoverá uma agilização e flexibilidade para o setor de compras, minimizando entraves no processo, resultando em celeridade e eficiência nas compras, garantindo qualidade nos materiais.”

A ausência explícita de qualificação prévia para o cadastramento implica, inicialmente, na culminância dos entraves das aquisições. A morosidade, por sua vez, advém das barreiras no desenvolvimento interno do processo. O dispêndio financeiro e de mão de obra são consideráveis e afetam, diretamente, as tomadas de decisões e geram desperdício.

O gerenciamento dessas informações para a preservação da qualidade no serviço do cadastro de materiais deverá produzir contínua atualização, posto que o mercado altera constantemente a forma de apresentação dos produtos, como também ocorrem alterações na legislação.

A informação de forma qualificada reduz a incerteza no processo decisório e facilita a análise e a busca de soluções para a tomada de decisão. Já a má qualidade interfere no resultado esperado por toda a cadeia. Portanto, desprezar os atributos da qualidade da informação culmina em situações de comprometimento do serviço, como redundância de informação, inconsistências, informações desordenadas e desqualificadas, entre outras. Situações adversas prejudicam as atividades, dificultam a comunicação e a interação entre as pessoas e departamentos, como cita Moreira (2015).

O setor de compras de cada instituição pública utiliza inúmeras informações, com muitas entradas e saídas de dados, o que pode gerar morosidade no processo. Estes dados tratados



transformam-se em um recurso e capital acumulado importante para a organização, passando a ser um componente de negócio. Assim, quanto maior a qualidade da informação recebida pelo setor de compras maiores são as chances de satisfação nos resultados esperados, principalmente pelos usuários (MOREIRA, 2015).

4.2 CASO JBRJ – EXPERIÊNCIA COM CADASTRAMENTO A PARTIR DA 1ª COMPRA COMPARTILHADA PÚBLICA SUSTENTÁVEL DE MATERIAL DE EXPEDIENTE A NÍVEL NACIONAL

Em 2010, ocasião da realização da 1ª Compra Compartilhada Pública de Material de Expediente Sustentável do Brasil, o JBRJ, idealizador e gerenciador da mesma, após uma análise do material que utilizava em seu almoxarifado, procurou aqueles cadastrados no CATMAT, na esperança de encontrar boa parte deles. Em face da frustração de suas expectativas, pois só existiam cinco itens cadastrados como sustentáveis, que se resumiam, basicamente, a tipos de papel, foi feito um levantamento junto a sites e fornecedores, que resultou em uma lista de 49 itens, que foram especificados, para serem cadastrados.

Quanto a isso, Plaisant (2016) observa que as primeiras dificuldades são as seguintes: a) a existência de poucas empresas e produtos sustentáveis no Brasil; e b) a inexperiência em compras sustentáveis.

Identificados os produtos, muitos precisaram ser cadastrados no CATMAT do Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (SIASG). Para isso, foi necessário realizar a descrição, baseadas em informações disponíveis nos sites ou nos catálogos de fabricantes. Tratou-se de um trabalho minucioso e cansativo, pois, na maioria das vezes, as descrições eram insuficientes, ocasionando frequentes solicitações de informações adicionais. Este cadastramento teve, todavia, o duplo benefício de facilitar futuros pregões do JBRJ e de auxiliar outros órgãos na realização de seus pregões.

O critério adotado foi o cadastramento de todos os itens por nome diferenciado (ex.: papel A4, envelope, bloco para rascunho, classificador etc.), com suas especificações e

justificativas e, posteriormente, dos itens com nomes repetidos (ex.: envelopes, blocos para rascunhos), em que só seriam modificadas as características simples, tais como as dimensões dos mesmos, sendo mantidas as demais características, como tipo de material e finalidade do cadastramento.

Em 2013, quando o JBRJ resolveu realizar uma compra compartilhada de materiais economizadores de energia, de água e de materiais de manutenção predial, novamente recorreu ao CATMAT em busca de materiais deste gênero já classificados como sustentáveis, constatando a existência de apenas 7 itens. Sendo assim, iniciou um processo para cadastramento de materiais, no qual estabeleceu-se dois balizadores: o selo PROCEL, para equipamentos elétricos, e o programa Qualidade do Habitat, do Ministério das Cidades, para torneiras e válvulas de descarga economizadoras. Isto culminou no cadastramento de 83 itens, dos quais 70 fazem parte da Intenção de Registro de Preço (IRP) nº 007/2014/UASG 4430200, que viria a ser a 1ª Compra Compartilhada Sustentável do gênero no Brasil.

O JBRJ também conseguiu o cadastramento de 3 (três) tipos de lâmpadas LED, justificado pelo Projeto de Lei nº 6.493/2013, que tramita no Congresso e a Consulta Pública do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) sobre o tema.

4.3 ESTUDO DE CASO: CADASTRO - AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PELO JBRJ

Observa-se que, apesar de o bem constar no CATMAT como material sustentável e de haver norma que obriga a aquisição dos mesmos, na aquisição da compra o bem foi registrado como não sustentável. No JBRJ foram adquiridos equipamentos de característica permanente e sustentáveis desde 2010, com selo PROCEL e outras características pertinentes, entretanto não foram cadastrados no Sistema de Patrimônio com tais características, notando-se que não existe nenhum controle para tais casos. Ratificando esta observação, após a análise amostral de alguns processos, destacam-se os bens apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Processo de aquisição x Código não Sustentável x Descrição do material.

Processo	Código não sustentável	Descrição do bem no termo de referência
----------	------------------------	---

02011.000028/2010-88	263404	Refrigerador <i>frost free</i> bplex 263 l
02011.000050/2015-05	6165	Refrigerador <i>frost free</i> 316 l
02011.000079/2015-89	150.010	SPLIT 18000 btus mod. Hi-wall
02011.000050/2017-40 Pregão 12/2017	50112	Ar condicionado split 9000 btus, quente/frio, tecnologia inverter, 220v, selo PROCEL A
02011.000050/2017-40 Pregão 12/2017	244046	Ar condicionado split 12000 btus, quente/frio, tecnologia inverter, 220 v, selo PROCEL A
02011.000050/2017-40 Pregão 12/2017	239615	Ar condicionado split piso/teto 48000 btus, quente/frio, tecnologia inverter, 220v, selo PROCEL A
02011.000050/2017-40 Pregão 12/2017	239615	Ar condicionado split piso/teto 54000 btus, quente/frio, tecnologia inverter, 220 v, selo PROCEL A
02011.000050/2017-40 Pregão 12/2017	239615	Ar condicionado split piso/teto 5700 btus a 60000 btus, quente/frio, tecnologia inverter, 220v, selo PROCEL A

Fonte: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Conclui-se que de 2010 a 2017 diversos materiais permanentes sustentáveis, adquiridos no JBRJ, foram identificados com o código de não sustentáveis, apontando-se, assim, para a necessidade de um planejamento e treinamento tanto no setor de compras quanto no setor de patrimônio, para identificação dos materiais sustentáveis e registro correto no CATMAT, otimizando o gerenciamento das modalidades de aquisições e seus resultados.

4.4 ESTUDO DE CASO DO PROJETO COMPARTILHANDO IDEIAS SUSTENTÁVEIS E DIAGNÓSTICOS DA REDE RIO DE SUSTENTABILIDADE

A exata especificação de um material ou serviço por um responsável técnico ou comissão constituída para este fim, significa o correto início de um processo de aquisição, que irá fornecer, posteriormente, os dados essenciais para as atividades de recebimento, aceitação, armazenagem, controle e distribuição com um nível de serviço elevado. Quando isto não ocorre existe a possibilidade de se cadastrar uma especificação de material com a ausência de informações relevantes e que podem comprometer a qualidade do

produto a ser adquirido e, conseqüentemente, prejudicar o resultado final de um processo de trabalho, produção de bens ou de conhecimento.

Quando uma Intenção de Registro de Preços (IRP) é lançada no Sistema é solicitado um código e perguntado se tal material é sustentável. Quando o operador por desconhecimento, falta de preparo técnico ou outro motivo qualquer lança um código de material comum no lugar de um código de material sustentável, mesmo sendo esta a natureza do produto, automaticamente este é lançado no rol dos produtos não sustentáveis ou comuns.

Levando isso em consideração, verificou-se a existência, no JBRJ, de diversos materiais cadastrados anteriormente como comuns e que, atualmente, mesmo já estando cadastrados como sustentáveis, pela falta de treinamento e capacitação dos profissionais envolvidos citado anteriormente, são adquiridos erroneamente no código de comuns. Soma-se, para o entendimento completo da situação, impressões resgatadas através da Rede Rio de Sustentabilidade e apontadas em análises no Eixo de Licitações, como mostra o quadro 2.

Quadro 2: Impressões de exposição pública coletadas pela Rede Rio de Sustentabilidade.

Pontos de análise	Resultados obtidos
Licitações e Políticas Sustentáveis	56% fazem licitações, possuem Termos de Referência e Políticas voltadas ou com critérios sustentáveis. 25% estão iniciando a adoção desta metodologia ou já aderiram parcialmente. 19% ainda não estão trabalhando sobre uma metodologia sustentável.
Codificação e	81% das instituições não possuem alguém que faça cadastramento ou especificações de

descrição de materiais	<p>materiais sustentáveis.</p> <p>Em 69% das instituições, o setor de Compras é responsável pela codificação de materiais.</p> <p>7 % das instituições utilizam o CATMAT ou somente como catálogo de materiais ou em paralelo com outros controles internos.</p>
Comunicação e Tecnologia	<p>Em 69% das instituições possuem metodologias sustentáveis na área de telefonia.</p> <p>81 % das instituições possuem algum sistema de comunicação interna ou metodologia de comunicação gerando economia e agilidade.</p> <p>Em 25 % das instituições NÃO existem ainda uma forma de comunicação entre setores de Compras e Meio Ambiente.</p>
Capacitação	<p>50% das instituições os pregoeiros ou equipe não passaram por capacitação na área sustentável.</p> <p>18% das instituições alegam não conhecer a legislação referente a licitações sustentáveis.</p>
Disponibilidade para reuniões	<p>38% das instituições possuem disponibilidade de no máximo 1 (uma) vez ao mês.</p> <p>25% das instituições possuem disponibilidade total para o projeto.</p>
Carências identificadas	<p>Descrições e estudos dos materiais sustentáveis.</p> <p>Necessidade de capacitação e conhecimento sobre licitações e materiais sustentáveis.</p> <p>Ausência de critérios de identificação e cadastramento de materiais no CATMAT.</p> <p>Falta de respaldo e priorização para aquisição de materiais sustentáveis.</p>

Fonte: Compilado da Rede Rio de Sustentabilidade, 2015

Após a análise de dados fornecidos pelo próprio Governo Federal, também se verifica, pelo cruzamento de informações disponíveis, que as compras de itens sustentáveis

representam um percentual muito baixo comparado ao valor total, como mostra na tabela 1, apresentada a seguir.

Tabela 1: Comparativo dos totais de compras públicas nos últimos 4 anos

Ano	Valor total dos processos de compras (R\$)	Compras de itens sustentáveis (R\$) / % do valor total dos processos de compras
2014	71.221.950.797,16	33.122.738,43/ 0,70%
2015	43.696.586.371,61	128.106.691,49/ 0,85%
2016	51.044.557465,34	375.936.652,72/ 0,85%
2017	46.936.808.863,70	175.097.313,81 / 0,88%

Fonte: Painel de Compras do Governo Federal, 2018

Tabela 2: Relação de materiais permanentes frente aos processos de compras - últimos 4 anos

Ano	Valor total dos processos de compras (R\$)	Equipamentos e material permanente (R\$)	Equivalente ao valor total dos processos de compras
2014	71.221.950.797,16	11.718.227.325,67	16,45%
2015	43.696.586.371,61	4.677.817.860,32	10,71%
2016	51.044.557.465,34	4.162.306.302,79	8,15%
2017	46.936.808.863,70	3.605.137.812,13	7,68%

Fonte: Elaborada pelos autores com dados da 2ª coluna da tabela 1 compilado de Painel de Compras do Governo Federal, 2018, e os dados do elemento de despesa 52 do Portal da Transparência, 2018.

Considerando que a Instrução Normativa nº 2, da SLTI/MPOG, de 04 de junho de 2014, que dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam *retrofit*, tem-se que desde a publicação da mesma todas as máquinas e equipamentos adquiridos são sustentáveis e deveriam ser cadastrados como tal.

Considerando o fato acima mencionado e verificando os dados das tabelas 1 e 2, infere-se a existência de uma discrepância em torno

de alguns bilhões de reais entre o que foi adquirido e é comprovadamente sustentável e o percentual designado às compras sustentáveis, isto sem considerar a parte dos bens de consumo, levando em conta apenas os equipamentos e materiais permanentes.

Ratificando isto, o Painel de Preços do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, na parte de análise de materiais aponta que alguns dos códigos genéricos de equipamentos adquiridos no ano de 2017, inclusos na Instrução Normativa nº 2, da SLTI/MPOG, de 04/2014, que obrigatoriamente deveriam ser adquiridos como sustentáveis, continuam sendo classificados e adquiridos como comuns, como demonstrado na tabela 3.

Tabela 3: Alguns materiais permanentes adquiridos em 2017

Nome do material	Código do material	Qt. processos de compra	Valor das compras homologadas (R\$)
Aparelho ar condicionado, nome aparelho ar condicionado	150.112	691	220.448.857,03
ar condicionado-aparelho, nome ar condicionado-aparelho	150.010	600	191.583.248,27
Refrigerador doméstico, nome refrigerador doméstico/geladeira	6.165	1069	56.423.167,62
Refrigerador duplex,	138.622	233	8.399.128,01
Freezer, nome doméstico freezer	37.680	480	30.253.388,80
Computador, nome computador	66.338	746	519.124.837,43
Microcomputador pessoal notebook, nome microcomputador pessoal tipo notebook	98.191	750	318.909.753,03
Microcomputador pessoal tipo laptop, nome microcomputador pessoal tipo laptop	98.205	34	11.306.081,20
Impressora, nome impressora	11.177	1207	57.199.123,20
Impressora laser, nome impressora laser	13.218	360	23.262.784,54
Impressora multifuncional, nome impressora múltipla função	127.906	404	29.872.094,68
Impressora jato de tinta, nome impressora jato de tinta	150.132	96	4.820.785,70
Total			1.471.603.249,51

Fonte: Painel de Preços do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2018

Somado a isso, também se constatou na ocasião da realização do Curso de Licitações Sustentáveis na Administração Pública, que integrou o projeto denominado Compartilhando

Ideias Sustentáveis, em 2016, inúmeras repetições de materiais cadastrados como sustentáveis, ocasionadas, em grande parte, por problemas na grafia, como o exemplo a

seguir, em que a única diferença entre os itens cadastrados é a palavra em (PORTAL DE COMPRAS GOVERNO FEDERAL, 2016).

PDM: 99 - CANETA ESFEROGRÁFICA

Item: 399329 - caneta esferográfica, material papel reciclado, material ponta plástico, cor tinta azul, características adicionais impressão em silkscreen do órgão. Sustentável: Sim

PDM: 99 - CANETA ESFEROGRÁFICA

Item: 399920 - caneta esferográfica, material papel reciclado, material ponta plástico, cor tinta azul, características adicionais impressão silkscreen do órgão. Sustentável: Sim

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O maior problema do cadastramento de material do Governo Federal (CATMAT) é a falta de capacitação e treinamento para seus operadores, servidores de compras e pregoeiros, em sua maioria, o que leva a uma visão deturpada da realidade das compras brasileiras devido ao despreparo técnico, já que tais servidores são os alimentadores do sistema, quando da realização das Licitações Públicas, nas suas diferentes modalidades.

Ao fazer a análise dos materiais cadastrados como não sustentáveis, descobriu-se uma série de itens que, pelas suas características, deveriam ser classificadas como sustentáveis.

No fluxo de compras, na maioria das vezes, falta designar de antemão o papel ou função dos atores envolvidos. Na aquisição de um material permanente, o setor de patrimônio ao fazer a Requisição de Bem Material (RBM) deveria adotar documentos de verificação de características sustentáveis, que remeta ao CATMAT a visualização do cadastro, com confirmação positiva ou apontamento negativo. Acredita-se que no fluxo de compras, deve ser definido qual o setor ou área que será responsável pelo cadastramento dos bens que são sustentáveis e que ainda não

tem cadastro no CATMAT ou em seus similares (para âmbito estadual, municipal ou distrital).

A capacitação e o treinamento de todos os setores envolvidos nos processos de aquisição e contratação de bens e serviços, com ênfase na especificação, cadastramento e na realização da prática como ferramenta de aprendizagem, é fundamental para a correta aplicação da legislação existente e para que haja um processo integrado, que leve à melhor contratação ou aquisição do ponto de vista econômico, social e ambiental.

Uma revisão, reestruturação e remodelação do CATMAT com a retirada dos itens repetidos da relação dos itens comuns será fundamental para a diminuição da ocorrência de falhas durante as fases de especificação e cadastramento de materiais e, conseqüentemente, de todo o processo licitatório, contribuindo para o aumento da sustentabilidade aplicada ao mesmo. Destaca-se que, enquanto isso não for possível, deve ser inserido um código de controle para impedir a continuidade do cadastramento de itens sustentáveis como comuns. Uma forma simples para alertar e evitar os problemas ocorridos seria os itens classificados como sustentáveis terem seu código fonte em cor diferente do material. Aponta-se, ainda, que a maioria das instituições possuem códigos internos diferentes dos códigos dos catálogos de materiais, que devem ser utilizados quando da licitação, sendo o ideal que os sistemas de compras e almoxarifado das instituições contenham os códigos definitivos que serão utilizados nas licitações ou processos de compras.

Por todos os aspectos apresentados, conclui-se que as compras sustentáveis atingem valores e percentuais maiores que os divulgados pelo Ministério do Planejamento. Portanto, urge a correção dos problemas existentes quando da alimentação dos dados do Sistema.

REFERÊNCIAS

[1] Alencastro, M. A. C.; Silva, E. V.; Lopes, A. M. D. Contratações sustentáveis na administração pública brasileira: a experiência do Poder Executivo federal. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v48n1/a09v48n1.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

[2] Barki, T. V. P.; Cader, R. Compras Públicas Compartilhadas: a prática das licitações

sustentáveis. Revista do Serviço Público, v.63, n.2, pag. 157-169, abr/jun. 2012.

[3] Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 20 jul. 2017.

[4] _____. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MPDG). Painel de Compras do Governo Federal. Disponível em:

<<http://painelcompras.planejamento.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=Painel%20de%20compras.qvw&host=Local&anonymous=true>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

[5] _____. Presidência da República. Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, Distrito Federal, 22 de junho de 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 20 jul. 2017.

[6] Justen Filho, M. Comentários à Lei das Licitações e Contratos Administrativos. 10. ed. São Paulo: Dialética, 2004.

[7] Lakatos, E. M. e Marconi, M. A. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[8] Medauar, O. Direito administrativo moderno. São Paulo: Revista dos Tribunais, v. 1, p. 204, 1996.

[9] Moreira, A. Gestão de catálogo de materiais: estudo de caso da qualidade da informação para o setor de compras de um Laboratório Farmacêutico Oficial. 2015. 106f. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/iciict/13444/1/1.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

[10] OECD. Government at a Glance 2013. [S.l.]: OECD Publishing. Disponível em: <http://www.ab.gov.tr/files/ardb/evt/OECD-Government_at_a_Glance_2013-.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2017.

[11] Orair, R. O.; Gobetti, S. W. Governo gastador ou transferidor? Um macrodiagnóstico das despesas federais no período de 2002 a 2010. In:

CARDOSO JÚNIOR, J. C. (Coord.). Brasil em desenvolvimento 2010: Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2010. v. 1. p. 87-112. Disponível em: <<http://goo.gl/tg39D8>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

[12] PAINEL DE COMPRAS – GOVERNO FEDERAL. Disponível em: <<http://painelcompras.planejamento.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=PaineldeCompras.qvw&host=QVS@17-0112-b-ias04&anonymous=true>>. Acesso em: 01 Jul. 2018.

[13] PAINEL DE PREÇOS - MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. 2018. Disponível em: <<http://paineldeprecos.planejamento.gov.br/analise-materiais>>. Acesso em: 28 Jun. 2018.

[14] PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. 2017. Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/PortalComprasDiretasEDOrgaoSuperior.asp?Ano=2017&CodigoGD=4&CodigoED=52>>. Acesso em: 28 Jun. 2018.

[15] PORTAL DE COMPRAS – GOVERNO FEDERAL. 2017. Disponível em: <<https://www.comprasgovernamentais.gov.br/>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

[16] _____. PAINEL DE PREÇOS. 2016. Disponível em: <<http://paineldeprecos.planejamento.gov.br/analise-materiais>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

[17] PLAISANT, K. D. C. Almoxarifado Sustentável do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ): Uma experiência de compra compartilhada. Seminário A3P - JBRJ. Rio de Janeiro, 2016.

[18] SQUEFF, F. H. S. O poder de compras governamental como instrumento de desenvolvimento tecnológico: análise do caso Brasileiro. Brasília: IPEA, 2014. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=21116>. Acesso em: 20 de jul. 2017.

Capítulo 17

A INOVAÇÃO RADICAL COMO UMA CAPACITAÇÃO GERENCIÁVEL: UM FRAMEWORK BASEADO EM ROTINAS

Fernando Luiz Goldman

Michelle Muniz Bronstein

Larissa de Souza Monteiro

Vitória Lima Lau


Resumo: Uma mudança teórica vem sendo sentida sobre como as empresas e nações percebem a dinâmica da inovação. Na transição da Economia Industrial para a Sociedade da Informação e do Conhecimento, a Teoria Econômica da Firma reforça as ideias de Schumpeter sobre a importância da “competência para inovar”. No entanto, o processo de inovação, que é bem complexo, não foi, ainda, totalmente capturado ou formalizado, não existindo uma teoria unificada ou modelo confiável para a inovação, em especial, a radical. O reconhecimento das rotinas e capacitações, operacionais ou dinâmicas, leva à percepção da inovação como uma competência, uma capacitação, possível de ser gerenciada. Este artigo de revisão crítica da teoria objetiva contribuir fornecendo análise consistente capaz de suscitar e/ou subsidiar pesquisas empíricas e novas perspectivas teóricas, propondo novo framework conceitual para a inovação radical, que identifica as Capacidades Dinâmicas como uma integração de diferentes tipos de rotinas, de primeira e segunda ordem, e não um único processo, como é usual. O framework proposto visa ajudar os pesquisadores a compreender os fundamentos da ambidestria organizacional e do sucesso das empresas a longo prazo. Ao mesmo tempo, pode ajudar os gerentes a delinearem considerações estratégicas sobre a Gestão da Inovação.

Palavras-chave: Conhecimento Organizacional; Inovação Radical; Capacitações Dinâmicas; Aprendizado Organizacional; Ambidestria Organizacional

1. INTRODUÇÃO

A história registra o seguinte dito de Einstein a Heisenberg, durante palestra de 1926, em

Berlin: “O fato de poder observar ou não alguma coisa depende da teoria que se usa. É a teoria que decide o que pode ser observado” (apud SAIANI, 2004, p. 57). A partir do último



quarto do século XX, uma mudança teórica, de enorme impacto vem sendo sentida sobre como as empresas e nações percebem a dinâmica da Inovação Tecnológica. Na transição da Economia Industrial para a Sociedade da Informação e do Conhecimento, a Teoria Econômica da Firma reforça as ideias de Schumpeter (1957 [1934], 1961 [1942]) sobre a importância da “competência para inovar” nos estudos sobre desenvolvimento, em economias de mercado. O reconhecimento das rotinas e das competências (capacitações), operacionais ou dinâmicas, leva à percepção da inovação como uma competência possível de ser gerenciada. Assim, para melhor entender as inovações – sejam em tecnologias ou modelos de negócios – é preciso reconhecer duas dimensões - as inovações por si próprias e as competências para lidar com a inovação, que impactam de formas diferentes a dinâmica da inovação.

De um lado, os indivíduos e os arranjos organizacionais estão rapidamente se tornando mais aptos à inovação incremental, usando - principalmente, mas não apenas - as Tecnologias da Informação e das Comunicações (TIC), que, conforme vão se democratizando, passam a ser comumente designadas apenas por “tecnologias”. Alguns exemplos de tecnologias que propiciam inovações incrementais são: Inteligência Artificial (AI), robótica, impressão 3D, blockchain, sensores, Big Data, drones, Internet of things, crowdsourcing, dentre outras - que há poucos anos eram apenas disponíveis a governos e grandes empresas.

De outro lado, há necessidade da formação de novas competências para lidar com as novas tecnologias - políticas de transformação digital e programas de parcerias com startups são bons exemplos de inovações radicais. Infelizmente, as inovações radicais vêm sendo muito confundidas com as inovações disruptivas, propostas originalmente por Christensen (1997). Como alerta Kusiak (2016, p. 255, tradução nossa), não há, ainda, “compreensão profunda do processo de inovação, que é complexo e não foi bem capturado ou formalizado. Não existe uma teoria unificada ou modelo confiável para a inovação. Não há uma ciência da inovação”. A própria dificuldade de conceituar inovações incrementais, radicais e disruptivas é um traço dessa falta de uma teoria unificada.

A partir do contexto descrito, tem-se a seguinte Questão de Pesquisa: quais são os elementos que caracterizam a inovação radical como uma competência gerenciável?


Esta pesquisa justifica-se, pois há necessidade de superar, teórica e empiricamente, as limitações das diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação radical do Manual de Oslo (OECD, 2005, p. 70).

O artigo desenvolve-se em cinco seções, incluindo esta Introdução. A segunda, Aspectos metodológicos, qualifica a pesquisa descrita quanto aos métodos e meios empregados. A terceira, Referencial teórico, traz uma síntese dos argumentos que fundamentam a pesquisa. Na quarta, Resultados e discussão, com base no conceito evolucionário de diferentes tipos de rotinas, identificam-se os elementos que propiciam a elaboração de um framework conceitual, que permite investigar a Inovação Radical como uma competência gerenciável. A quinta, Considerações finais, traz uma conclusão sucinta e sugestões para pesquisas futuras.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este artigo de revisão crítica da teoria objetiva contribuir para o desenvolvimento de uma ciência da inovação fornecendo análise consistente capaz de suscitar e/ou subsidiar pesquisas empíricas e novas perspectivas teóricas. Descreve pesquisa, que se caracteriza como exploratória das preocupações da Economia e da Engenharia de Produção com a teorização das relações entre gestão e inovação no âmbito organizacional, com ênfase na aplicação de modelos conceituais, metáforas e analogias propostas por diferentes autores e as discussões pertinentes para o entendimento do fenômeno organizacional.

Como em qualquer pesquisa, a “revisão da literatura é a base para a identificação do atual conhecimento científico. Parte-se dela para identificar hiatos a serem explorados em determinados assuntos. Para isso, existem várias formas de revisão [...]” (FERENHOF; FERNANDES, 2016, p. 551). A despeito do enorme prestígio que a revisão sistemática de literatura goza atualmente nos meios acadêmicos (JESSON; MATHESON; LACEY, 2011), neste artigo, para cobrir a lacuna identificada na questão fundamental de pesquisa, empreende-se uma revisão narrativa de literatura, ou seja, uma revisão tradicional ou exploratória, onde não há a definição de critérios de busca, nem a crença em automatismos para elicitación de conhecimento. “A seleção dos artigos é arbitrária, provendo o autor de informações sujeitas a viés de seleção, com grande



interferência [de sua] percepção subjetiva” (CORDEIRO et al., 2007, p. 429-430). Evita-se, assim, uma abordagem mais positivista (MORESI, 2003, p. 73), na qual se poderia supor que referências mais atuais deixariam o texto mais próximo da fronteira do conhecimento, quando, na verdade, poderiam estar contaminadas pelo hiato teórico já detectado. A literatura sobre inovação é ampla e muito diversificada. Uma revisão completa dessa literatura fugiria ao escopo deste artigo, sendo empreendida apenas uma rápida descrição dos construtos mais promissores para atender ao objetivo geral, que é enfrentar a Questão de Pesquisa.

A área da pesquisa da Engenharia de Produção é a Gestão do Conhecimento Organizacional/ Gestão da Inovação, sendo empreendida pesquisa exploratória, considerando fontes de boa reputação acadêmica: principalmente, artigos publicados em periódicos e anais de seminários, ambos, com avaliação cega pelos pares; teses e dissertações; e livros de autores de reconhecido prestígio acadêmico, recentes ou seminais.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Na tentativa de construção de uma Teoria Econômica da Firma, diferentes abordagens vêm tentando identificar construtos capazes de ajudar a responder “por que as firmas diferem e como isto importa?” (NELSON, 1991). Neste contexto, um construto que se destaca é o da vantagem competitiva, entendido como “a ocorrência de níveis de performance econômica acima da média de mercado em função das estratégias adotadas” (VASCONCELOS; CYRINO, 2000, p. 20). Ao analisar-se o construto das capacitações dinâmicas – “as competências para construir novas competências” (DANNEELS, 2008, p. 519, tradução nossa) – percebe-se ser de especial interesse determinar se um recurso é ou não capaz de proporcionar vantagem competitiva sustentável. Barney (2007), um dos principais pesquisadores da Visão Baseada em Recursos (VBR), vem aperfeiçoando o framework VRIO, sigla que identifica quatro questionamentos a serem analisados: o Valor do recurso, sua Raridade, sua dificuldade de Imitação e como está Organizado.

Um recurso valioso, raro e difícil de imitar, largamente reconhecido como importante motor do crescimento e desenvolvimento de empresas e nações, é a “competência para inovar” (as palavras “competência” e

“capacitação” são encontradas como traduções de capability na literatura sobre as firmas, sendo usadas, nesta pesquisa, indistintamente). Stiglitz (2014) lembra que a competência para inovar foi reconhecida há um século, por Schumpeter como “a vantagem central de uma economia de mercado”. Justamente sob inspiração dos trabalhos de Schumpeter (1957 [1934], 1961 [1942]), a abordagem neoschumpeteriana, “em contraposição às representações neoclássicas da tecnologia e do progresso técnico, oferece uma análise da tecnologia que coloca a dinâmica tecnológica como motor do desenvolvimento das economias capitalistas” (CORAZZA; FRACALANZA, 2004, p.128), propiciando que os determinantes e as direções da mudança técnica sejam analisados sob a ótica de paradigmas e trajetórias tecnológicas (DOSI, 1982). A inovação tecnológica (muito mais abrangente do que a simples inovação técnica) é vista, assim, como “a mutação das firmas, de setores econômicos e do próprio sistema econômico como um todo” (CORAZZA; FRACALANZA, 2004, p.132).

Diferentes autores entendem a própria inovação como um construto, necessitando de outros construtos para ser mais bem entendida. Bruno-Faria e Fonseca (2014, p. 372), por exemplo, a entendem como “um construto complexo, com diferentes concepções, dimensões e contextos de aplicação que, por consequência, é compreendido sob diferentes abordagens teóricas em vários campos do conhecimento, ramos de atividade e setores industriais”. Taurion (2009, p. 30) destaca a importância de olhar a inovação como um processo. Peixoto (2013, p. 58) destaca a “evolução do entendimento desse processo [de inovação] a partir de uma visão linear para uma perspectiva mais complexa e, sobretudo, sistêmica”. Numa concepção atribuída a Schumpeter (apud TIGRE, 2014), o Manual de Oslo (OECD, 2005, p. 36), considera que “inovações ‘radicais’ engendram rupturas mais intensas, enquanto inovações ‘incrementais’ dão continuidade ao processo de mudança”. Como alertam Christensen, Raynor e McDonald (2015, p. 2), muitos pesquisadores, escritores e consultores vêm usando o termo “inovações disruptivas” de forma muito ampla para descrever qualquer situação em que um setor econômico é abalado e os que já foram bem-sucedidos tropeçam. Assim, nas análises aqui empreendidas, o termo “inovações disruptivas” não é entendido como sinônimo de “inovações radicais”. As inovações disruptivas não são abrangidas pelo

framework proposto, sendo deixadas para análises específicas do tema.

Deve-se perceber que as inovações incrementais estão relacionadas às mudanças no dia-a-dia, buscando-se fazer cada vez melhor aquilo que já se faz (eficiência), enquanto as inovações radicais estão relacionadas à busca do que se deve fazer para alcançar a longevidade (eficácia). Para Tellis, Prabhu e Chandy (2009, p. 3, tradução nossa) “inovação radical é um importante motor do crescimento, do sucesso e da riqueza de empresas e de nações”.

Hoje, na Sociedade da Informação e do Conhecimento, pós-industrial, as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) não são mais a base de modelos que propiciam novos produtos ou serviços (HALL; ROSENBERG, 2010, p. 3-4, GOLDMAN, 2016, p. 2, PEIXOTO, 2013, p. 9). Como lembra Taurion (2009, p. 30), “na década de 1970, o modelo tradicional de pesquisa era a área de [P&D] isolada” e embora os manuais de pesquisa sobre inovação, como o de Oslo, ainda lhe consagrem demasiada atenção, como um dos principais insumos da inovação, Peixoto (2013, p. 359) argumenta ser, hoje, largamente reconhecido que a “inovação vai além das atividades de P&D” e, como afirma Taurion (2009, p. 32), “quando falamos em inovação, estamos falando de algo extremamente estratégico”, seja em produtos, serviços, processos, modelos de negócios ou formas organizacionais.

Embora não haja nada de errado em se buscar a eficiência, através de inovações incrementais, “a história de cada ramo de atividade econômica que sucumbiu mostra um ciclo enganador de expansão abundante seguida de decadência não detectada” (LEVITT, 2004 [1960], p. 140, tradução nossa). Assim, a máxima tão difundida de que “o primeiro negócio de todo negócio é continuar no negócio” está relacionada às inovações radicais. Goldman (2016, p. 5) enfatiza que “para se alcançar a inovação radical de forma sistemática e organizacional é necessário conhecer sua dinâmica, ou seja, as forças que influenciam sua criação”.

Ainda a propósito de se distinguir a inovação radical da inovação incremental, Nonaka e Von Krogh (2009, p. 647, tradução nossa) relatam uma discussão emergente na Teoria da Firma, a da Ambidestria Organizacional (outro construto e uma metáfora também), hipótese que sugere que “as firmas de sucesso conseguem um equilíbrio entre a eficiência na gestão dos negócios de hoje e a

eficácia com que se adaptam às mudanças em seu ambiente de negócios, garantindo a sobrevivência no futuro”. Para Nonaka e Von Krogh (2009, p. 647, tradução nossa), “uma questão de pesquisa de importância crítica para os próximos anos é como os líderes conseguem a Ambidestria Organizacional”.


A separação do construto inovação em dois novos, radical e incremental, é particularmente importante para sua melhor compreensão. Conforme Noteboom (2006, p. 02, tradução nossa):

A distinção entre a “exploitation” e “exploration” [...] é comparável ao aprendizado de “primeira ordem” em contraste com o de “segunda ordem” [...], e ao aprendizado de “circuito simples”, em contraste com o aprendizado de “circuito duplo” [...], e talvez também com a inovação “incremental” em contraste com a “radical”.

Aqui, novo construto se faz presente. Da expressão em inglês organizational learning, o aprendizado organizacional (AO) (as palavras “aprendizado” e “aprendizagem” são encontradas como traduções de learning na literatura sobre as firmas, sendo usadas, nesta pesquisa, indistintamente) é importante para se compreender a capacitação para inovar. Conforme lembram Amorim e Fischer (2013, p. 333), a noção de inovação “traz implícitas a criação e a aquisição de conhecimento por meio das pesquisas [reflexões] necessárias para a produção de novos produtos e processos, e – inseparável desses dois fenômenos – a necessidade de aprendizagem”.

Existe grande variedade de perspectivas sobre o AO na literatura sobre as firmas. Nesta pesquisa, em linha com Senge (1990) e Geus (1998), a palavra aprendizado será usada em seu sentido mais nobre: adaptação. Geus (1998) aborda as características essenciais necessárias a assegurar às empresas prosperarem ao longo de séculos ao relatar pesquisa encomendada pela Shell, em meados da década de 1980, em que se analisam trinta grandes empresas, com característica de longevidade (mais de um século de existência). Esta pesquisa revelou ainda que um terço das empresas relacionadas entre as “500 maiores” pela revista Fortune, até então, já haviam desaparecido e que a estimativa de vida média de uma grande empresa não passa de 40 anos, aproximadamente a metade da expectativa de vida de um ser humano.

A partir da pesquisa da Shell, Geus (1998) propõe uma profunda distinção entre



“empresas vivas” – cujo propósito é realizar seu potencial e se perpetuar como comunidades longevas – e simples empresas econômicas – que agem apenas em função do lucro imediato e dos resultados de curto prazo. Segundo Geus (1998), as empresas longevas são, entre outros fatores, sensíveis ao próprio meio para poder aprender e se adaptar, dando ensejo ao conceito bastante difundido, de que “a [capacitação] de aprender mais rápido que os concorrentes é a única vantagem competitiva [realmente] sustentável [...] para uma organização” (ARIE de GEUS apud SENGE, 1990, p.12).

O AO é a princípio uma metáfora – dado que aprender seria prerrogativa de seres vivos (GOLDMAN, 2008, p. 66-67). Segundo Goldman e Castro (2011, p. 138), “o aprendizado em uma [empresa] realiza-se por intermédio de interações em três níveis: individual, em grupo e organizacional”, sendo muito importante “se diferenciar Aprendizado ‘da’ Organização de ‘na’ Organização”. Para eles (2011, p. 138) “o aprendizado em grupo e o organizacional implicam também em novas percepções e comportamentos modificados, mas diferem do aprendizado individual em vários aspectos”, havendo uma armadilha presente na palavra aprendizado, pois esta “perdeu o seu significado primordial [de adaptação], passando a significar, de modo frequente, porém impróprio, treinamento ou aquisição de informações, o que automaticamente lhe confere uma dimensão individual” (GOLDMAN; CASTRO, 2011, p. 138).

Assim, o AO refere-se à competência de uma firma criar conhecimento organizacional e resulta “de experiências individuais e, principalmente, de seus grupos, modificando seu comportamento, adaptando-se, seja reagindo aos estímulos percebidos, seja identificando oportunidades [ou ameaças] ainda não exploradas por outros agentes de seu ambiente de negócios” (GOLDMAN; CASTRO, 2011, p. 138).


Pinto et al. (2016, p. 22), ao analisarem o campo científico da estratégia, por meio da leitura de publicações científicas em periódicos internacionais com alto fator de impacto, nos últimos cinco anos, coletaram dados de pesquisa bibliométrica, identificando as três abordagens teóricas mais utilizadas: VBR; inovação, conhecimento e aprendizagem; e capacitações.

O conhecimento, um atributo individual, definido aqui como “aquilo que se sabe e possibilita ação eficaz”, sendo “uma

construção humana, pessoal, intangível e biograficamente determinada, devendo sempre ser diferenciado da informação, por mais sofisticada que ela seja” (GOLDMAN; CASTRO, 2011, p. 134). Já o construto conhecimento organizacional, “uma metáfora capaz de dar suporte à visão das firmas como sistemas cognitivos distribuídos” (GOLDMAN, 2013, p. 198), sendo um recurso delas, pode – de acordo com o framework VRIO – criar e sustentar vantagens competitivas. Ao propor, em sua teoria da criação do conhecimento organizacional (TCCO), que a inovação é a criação dinâmica do Conhecimento Organizacional, Nonaka, em seu trabalho seminal, afirma que:

A crescente importância do conhecimento na sociedade contemporânea exige uma mudança no nosso [sic] pensamento em relação à inovação nas grandes organizações empresariais – seja inovação técnica, inovação de produtos ou inovação estratégica ou organizacional. Isto levanta questões sobre como as organizações processam o conhecimento e, mais importante, como elas criam novo conhecimento. (NONAKA, 1994, p. 14, tradução nossa)

Segundo Cassiolato e Lastres (2005, p. 37), a “capacidade inovativa de um país ou região é vista como resultado das relações entre os atores econômicos, políticos e sociais, e reflete condições culturais e institucionais próprias”. Para compreensão de uma cultura organizacional da inovação como um conjunto de rotinas deve-se lembrar que Nelson e Winter (1982, p. 97) empregam o termo rotinas de maneira bastante flexível, com referência a uma atividade repetitiva que se consubstancia no interior de uma organização e que decorre fundamentalmente da mobilização e da expressão de competências individuais. Assim, reforçando o papel das rotinas – o elemento central da representação neoschumpeteriana – e das competências – que independentemente de serem operacionais ou estratégicas, são vistas aqui como “uma rotina de alto nível, ou uma coleção de rotinas” (WINTER, 2003) – Corazza e Fracalanza (2004, p. 132) afirmam ser útil distinguir as rotinas estáticas, “que consistem na simples repetição de práticas anteriores”, das rotinas dinâmicas, “que são direcionadas a novas aprendizagens, isto é, são rotinas capazes de criar outras rotinas, outros ativos [entendidos como recursos] ou outras competências”. Para Goldman (2013, p. 09), “a partir do conhecimento tácito, no nível dos indivíduos, são construídas rotinas organizacionais de diferentes níveis, que



propiciam [...] novas capacitações organizacionais”. Novos estados do Conhecimento Organizacional, caracterizando novas capacitações organizacionais estão diretamente relacionados à cultura organizacional da inovação. Conforme preconizam Bruno-Faria e Fonseca (2014, p. 372), a cultura de inovação é um construto “em pleno processo de desenvolvimento”. Horta e Cabral (2008, p. 3) afirmam que toda empresa possui sua própria cultura, a qual “diferencia a forma dela fazer as coisas e o pensar das pessoas que nela trabalham. Para inovar é imprescindível que essas pessoas compartilhem valores e pressupostos relacionados à inovação”.

Para Carvalho, Kayo e Martin (2010, p. 872), na VBR, “os recursos e competências são distribuídos de forma heterogênea entre as firmas, sendo a principal causa da variação observada entre seus desempenhos”. Segundo Herrmann, Sangalli e Teece (2017, p. 286), as capacitações dinâmicas não são apenas um estado de espírito, mas sim um conjunto de estruturas organizacionais. Essas políticas e processos realmente organizados para apoiar a exploração dos recursos valiosos, raros e difíceis de imitar vêm sendo identificados na literatura sobre as firmas como rotinas de nível estratégico e serão aqui designadas como “Estruturas do Conhecimento Organizacional”, identificadas recentemente na literatura sobre estratégia empresarial pela expressão “envelope institucional” (AHUJA et al., 2018). Segundo Goldman (2013, p. 104), a ideia das Estruturas do Conhecimento Organizacional – entendidas como valores, normas, pressupostos, políticas, programas e processos do conhecimento organizacional – “está totalmente alinhada ao Aprendizado de [...] Circuito Duplo proposta originalmente por Argyres e Schön”. Enquanto na maioria dos casos é possível aprender e se adaptar sem alterar as Estruturas do Conhecimento Organizacional da empresa – através de simples inovações incrementais – em alguns casos, não é possível o AO sem alterar as Estruturas do Conhecimento Organizacional da empresa, sendo requeridas inovações radicais (GOLDMAN, 2012). Na mesma linha, é possível reconhecer que “à medida que uma empresa ganha maturidade em um processo, ela institucionaliza este processo através de políticas, normas e estruturas organizacionais”. Estes elementos criam uma espécie de institucionalização, que implica na construção de uma estrutura (uma organização) e uma cultura empresarial que “suportam os métodos, práticas e procedimentos da empresa para que eles

durem mesmo após aqueles que originalmente os definiram terem ido” (PAULK et al., 1993, p. 4, tradução nossa).

Taurion (2009, p. 31) descreve um exemplo emblemático de uma empresa com cultura organizacional de inovação radical: é uma inovação radical, fruto de um AO de segunda ordem, quando a IBM, em 2005, percebendo que não sobreviveria com suas Estruturas do Conhecimento Organizacional, se transforma – vendendo a operação de computadores pessoais para uma firma chinesa, a Lenovo – em uma empresa que não fabrica microcomputadores, passando quase 60% de suas receitas para serviços e com cerca de 60% de sua receita global vindo de fora dos Estados Unidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do referencial teórico construído é possível identificar as rotinas que propiciarão a elaboração de um framework conceitual, possibilitando investigar em empresas ou grupos de empresas se a inovação é sistematizada, sendo, realmente, uma competência gerenciável. Há, assim, a necessidade de se identificar: i) o que as empresas fazem no dia a dia, propiciando-lhes seus resultados (rotinas estáticas ou operacionais); ii) como as empresas desenvolvem inovações incrementais através das quais melhoram continuamente suas rotinas operacionais (rotinas de melhoria); iii) rotinas focadas em estruturar como as empresas desenvolvem processos, programas e políticas focadas no Conhecimento Organizacional através das quais criam, influenciam, corrigem e aperfeiçoam as bases conceituais de suas rotinas operacionais (Estruturas de Conhecimento Organizacional); e iv) identificar como as empresas fazem inovações radicais através de reflexões críticas para aperfeiçoar suas Estruturas de Conhecimento Organizacional (rotinas evolucionárias). O conjunto das rotinas iii) e iv) caracterizam as capacitações dinâmicas. A investigação empírica de como as empresas reconhecem os quatro tipos de rotinas de inovação acima citadas – ou mesmo a verificação da ausência da conscientização de algumas delas – contribui para uma melhor compreensão de como as empresas gerenciam sua competência para inovar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os elementos colhidos (rotinas estáticas ou operacionais, rotinas de melhoria,

Estruturas de Conhecimento Organizacional e rotinas evolucionárias) são uma possível resposta à Questão de Pesquisa, propiciando um framework conceitual para a inovação radical, que identifica as Capacidades Dinâmicas como uma integração de diferentes tipos de rotinas, de primeira e segunda ordem, e não um único processo, como é usual. O framework proposto visa ajudar os pesquisadores a compreender os fundamentos

REFERÊNCIAS

- [1] Ahuja, G. et al. Strategy and the Institutional Envelope. *Strategy Science*, v. 3, n. 2, p. iii-xi, 2018.
- [2] Amorim W. A. C. de; Fischer A. L. A aprendizagem organizacional e suas bases econômicas. *Nova Economia*, v. 23, n. 2, p. 329-366, 2013.
- [3] Barney, J. B. Gaining and sustaining competitive advantage. Upper Saddle River : Prentice Hall, 2007. 555 p.
- [4] Bruno-FARIA, M. de F.; Fonseca, M. V. de A. Cultura de inovação: conceitos e modelos teóricos. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 18, n. 4, p. 372-396, 2014.
- [5] Carvalho, F. de M.; Kayo E. K.; Martin D. M. L. Tangibilidade e intangibilidade na determinação do desempenho persistente de firmas brasileiras. *RAC, Curitiba*, v. 14, n. 5, p. 871-889, 2010.
- [6] Cassiolato, J. E.; Lastres, H. M. M. Sistema de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.
- [7] Christensen, C. M. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
- [8] Christensen, C.M.; Raynor, M.; McDonald, R. What is disruptive innovation? *Harvard Business Review*, v. 93, n. 12, p. 1-17, 2015.
- [9] Corazza, R. I.; Fracalanza, P. S. Caminhos do pensamento neo-schumpeteriano: para além das analogias biológicas. *Nova Economia*, v. 14, n. 2, p. 127-155, 2004.
- [10] Cordeiro, A. M. et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 34, n. 6, p. 428-431, 2007.
- [11] Danneels, E. Organizational antecedents of second-order competences. *Strategic Management Journal*, v. 29, n. 5, p. 519-543, 2008.
- [12] Dosi, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, v. 11, p. 147-162, 1982.
- [13] Ferenhof H. A.; Fernandes R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base

da ambidestria organizacional e do sucesso das empresas a longo prazo. Ao mesmo tempo, pode ajudar os gerentes a delinearem considerações estratégicas sobre a Gestão da Inovação. O framework proposto pode e deve ser aplicado no futuro em estudos de caso em empresas ou grupos de empresas, para verificar a aderência de sua linguagem a casos de sucesso na Gestão da Inovação.

para redação científica: método SSF. *Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis*, v. 21, n. 3, p. 550-563, 2016.

- [14] Geus, A. de. A empresa viva: como as organizações podem aprender a prosperar e se perpetuar. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.
- [15] Goldman, F. L. Leilões da transmissão de energia elétrica no Brasil de 1999 a 2006: uma avaliação do aprendizado organizacional de segunda ordem. 2008. 210 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.
- [16] _____. The Dynamics of Organizational Knowledge: a Framework for Innovation. In: DRUID Academy Conference, 2012, Cambridge. *Proceedings...* Cambridge: DRUID, 2012.
- [17] _____. A Dinâmica da Criação do Conhecimento Organizacional: um estudo sobre inovação no Sistema Eletrobrás. 2013. 243f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- [18] _____. Gestão da Inovação Tecnológica: a cultura organizacional da inovação superando as confusões conceituais com a criatividade e a invenção. In: Encontro Nacional De Engenharia de Produção (Engeep), 36., 2016, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABEPRO, 2016.
- [19] Goldman, F. L.; Castro, N. J. O papel da Gestão do Conhecimento em um processo de mudança: estudo de caso Eletrobras. In: Rodriguez, M. V. R. (Org.). *Gestão do Conhecimento e Inovação nas Empresas*. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2011. p. 131-150.
- [20] Hall B. ; Rosenberg, N. Introduction to the handbook, in _____ (eds). *Handbook of Economics of Innovation*, Amsterdam: Elsevier, 2010. p. 3-9.
- [21] Herrmann, J. D.; Sangalli, L. C.; Teece, D. J. Dynamic capabilities: Fostering an innovation-friendly environment in Brasil. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, v. 57, n. 3, p. 283-287, 2017.
- [22] Horta, R.; Cabral, P. R. Cultura Organizacional e Gestão da Inovação Tecnológica. *Radar inovação*, dez. 2008.
- [23] Jesson, J.; Matheson, L.; Lacey, F. M.

Doing your literature review: traditional and systematic techniques. [s.l.] Sage, 2011.

[24] Kusiak, A. Put innovation science at the heart of discovery. *Nature*, v. 530, n. 7590, p. 255, 2016.

[25] Levitt, B. (1960). Marketing Myopia. *Harvard Business Review*, p. 138-149, jul.- ago. 2004.

[26] Moresi, E. A. D. Apostila de metodologia da pesquisa. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.

[27] Nelson R. R. Why do firms differ, and how does it matter?. *Strategic Management Journal*, v. 12 (Winter special issue), p. 61–74, 1991.

[28] Nelson, R.; Winter, S. An evolutionary theory of economic change. Cambridge : Harvard University Press, 1982. 437 p.

[29] Nonaka I. A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, v. 5, n. 1, p. 14-37, 1994.

[30] Nonaka I; Von Krogh G. Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. *Organization Science*, v. 20, n. 3, p. 635–652, 2009.

[31] Nooteboom, B. Cognitive Distance in and between COP's and Firms: Where do Exploitation and Exploration take Place, and how are they Connected?, DIME Workshop on Communities of Practice, Durham, 2006.

[32] Oecd. Organisation For Economic CO-Operation And Development. Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Tradução de Finep. Rio de Janeiro: OCDE; Eurostat; Finep, 2005.

[33] Paulk M.C.; Curtis B.; Chrissis M.B.; Weber C. V. Capability Maturity Model for Software, Version 1.1. Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-24, 1993.

[34] Peixoto, F. J. M. Nanotecnologia e Sistemas de inovação: Implicações para Política de inovação no Brasil. 2013. 380 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

[35] Pinto R. F. et al. A pesquisa em administração estratégica: um estudo bibliométrico em periódicos internacionais de estratégia no período de 2008 a 2013. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, v. 15, n. 2, p. 22-37, 2016.

[36] Saiani, C. O valor do conhecimento tácito: a epistemologia de Michael Polanyi na escola. São Paulo: Escrituras, 2004.

[37] Schumpeter, J. A. The theory of economic development. Cambridge, Harvard University, 1957 [1934].

[38] _____. Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961 [1942].

[39] Senge, P. M. A Quinta Disciplina: Arte e Prática da Organização de Aprendizagem. Trad.Regina Amarante. São Paulo: Best Seller, 1990.

[40] Stiglitz, J. E. A criação de uma sociedade do aprendizado. *Jornal O Globo*, Rio de Janeiro, 10 jun. 2014. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/opiniao/a-criacao-de-umasociedade-do-aprendizado-12711222>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

[41] Taurion C. A inovação e a IBM. *Revista Debates GV-Saúde*, São Paulo, n. 6, 2009.

[42] Tellis G. J.; Prabhu J. C.; Chandy R. K. Radical Innovation Across Nations: The Preeminence of Corporate Culture. *Journal of Marketing*, v. 73, n. 1, p. 3-23, 2009.

[43] Tigre, P. B. Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

[44] Vasconcelos, F. C. de ; Cyrino, Á. B. Vantagem Competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. *RAE*, v. 40, n.4, p.20-37, 2000.

[45] Winter S. Understanding Dynamic Capabilities. *Strategic Management Journal*, v. 24 (October Special Issue), p. 991-995, 2003.

Capítulo 18

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE PRESTADORES DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Isabella Russo Vanazzi

Luís Filipe Azevedo de Oliveira

Resumo: Com a economia nacional em desenvolvimento, as atividades logísticas no Brasil estão em rápido crescimento. Com isso, cada vez mais o setor de prestadores de serviços logísticos cresce no país, visto que a terceirização da logística se mostra uma alternativa viável. Assim, este trabalho investiga a eficiência relativa de 33 prestadores de serviços logísticos (3pl) no Brasil em 2016, utilizando a análise envoltória de dados (dea). A dea é uma ferramenta matemática não-paramétrica que utiliza a programação linear para calcular a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão (dmu). A finalidade deste estudo é poder comparar cada unidade, formando um ranking de acordo com a eficiência dos processos produtivos e, também, poder encontrar as empresas benchmarks, ou seja, as que melhor se destacam dentre todas. Como principal resultado deste estudo, foi possível identificar 45% das empresas, da amostra utilizada, analisadas como eficientes através do modelo dea bcc orientado ao output. Além de tais informações, com o ranking dos 3pls definido, os gestores de empresas poderão selecionar os melhores operadores logísticos e os que se adequam melhor a realidade do empregador. É importante que sejam feitos estudos voltados para a melhoria de serviços dentro do país, para que, assim, o Brasil possa caminhar em direção à sua eficiência ideal.

Palavras-chave: análise envoltória de dados; operador logístico; eficiência.

*Artigo apresentado no XXV Simpósio de Engenharia de Produção em Bauru-SP



1. INTRODUÇÃO

É notório que a globalização e a abertura crescente de novos mercados obrigam os países a flexibilizarem seus serviços, devido à necessidade de adaptação a constante mudança. Segundo Fleury (1999), é por este motivo que a necessidade de contratação de serviços logísticos externos ascende. Assim, o que antes era uma função realizada dentro da empresa, agora passaria a ser terceirizada.

Operadores logísticos ou prestadores de serviços logísticos (3PL, do inglês ThirdParty Logistics), ainda de acordo com Fleury (1999), são fornecedores de serviços logísticos, especializados em gerenciar e executar atividades, que englobam consolidação de carga, gestão de carga de transporte, gestão do próprio transporte, dentre outras atividades. Assim, os 3PLs são capazes de atender a todas ou quase todas necessidades logísticas de seus clientes de forma personalizada.

No Brasil, essa terceirização também é uma realidade que vem estatisticamente aumentando, de acordo com o IBGE (2007; 2015). De acordo com Fleury (1999), contratar esse tipo de serviço terceirizado somente tomou vigor a partir de 1994, com a estabilização econômica propiciada pelo Plano Real e da intensificação do processo de privatização no país.

“O crescimento desse fenômeno vem se dando tanto pelo surgimento de operadores nacionais, quanto pela entrada no Brasil de provedores conhecidos e importantes globalmente” (FLEURY, 1999, p. 1).

Por ser uma realidade atual, é de grande importância para o prestador de serviço ter conhecimento sobre a performance dessas organizações. Entretanto, segundo Chalréo (2015), além de medir a eficácia das operações, também é preciso avaliar a eficiência dos processos, para garantir a saúde e competitividade das empresas. Além disso, fazer comparações com as melhores práticas do mercado, cria, assim, a possibilidade de otimizar as atividades, bem como ampliar a visão estratégica da organização. Diante disto, surge a questão: como mensurar a performance de operadores logísticos que atuam no Brasil?

Teoricamente, de acordo com Chalréo (2015), seria fácil fazer uma comparação entre empresas utilizando cálculos simples, porém, o que torna a mensuração mais difícil são as diferenças nas características operacionais e nos volumes de insumos e produtos, tornando injusta a confrontação entre as organizações.

Neste contexto, estabelecer um indicador de avaliação de eficiência está presente no ramo da Pesquisa Operacional, através de ferramentas matemáticas e estatísticas, como a Análise Envoltória de Dados (DEA, do inglês Data Envelopment Analysis). Ainda de acordo com Chalréo (2015), a DEA atribui pesos diferentes nos cálculos de cada empresa, propiciando uma comparação justa entre empresas. Segundo o mesmo autor, essa ferramenta matemática baseia-se em técnicas de otimização para estimar a eficiência relativa de unidades produtivas similares através de dados quantitativos, determinando uma curva de eficiência empírica da relação insumos/produtos destas unidades.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a performance dos operadores logísticos atuantes no Brasil, com dados coletados do ano de 2016, em termos de insumos para obtenção de serviços. Portanto, este trabalho pretende construir um ranking comparativo entre empresas que prestam serviços logísticos no Brasil visando a avaliação da eficiência, utilizando a Análise Envoltória de Dados. O resultado obtido auxiliará as empresas do setor a se manterem competitivas, e as organizações contratantes, a compreenderem melhor sobre os 3PLs operantes no mercado brasileiro, uma vez que é importante o conhecimento sobre os serviços e infraestruturas oferecidos para que se alcance, assim, uma excelência operacional.

Diante dessas afirmações, o método proposto inicia-se com a coleta dos inputs (insumos) e outputs (produtos), e a seleção das unidades que serão avaliadas. Em seguida, o modelo matemático da DEA BCC orientado ao output é construído e o cálculo é feito através da ferramenta Microsoft Excel®. Com as informações concebidas, é possível observar as eficiências de cada unidade, comparar as empresas, encontrar os benchmarks e observar as melhores práticas.

2. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

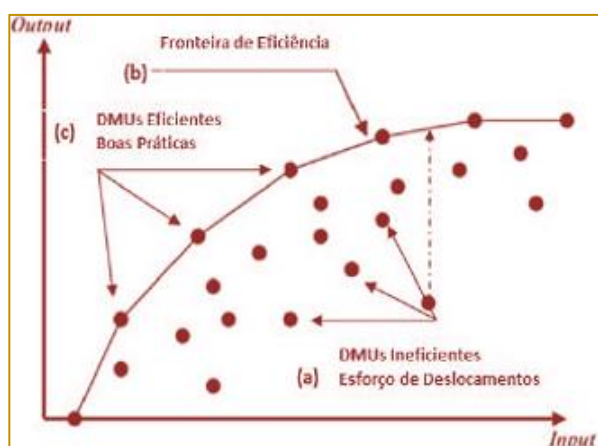
Com a finalidade de medição da eficiência de uma empresa e respondendo perguntas, como, quais as devidas entradas e saídas para análise e quais as formas apropriadas para medir a relação entre elas, de acordo com Macedo e Bengio (2003), foi desenvolvido um modelo matemático chamado Análise Envoltória de Dados (DEA), com a capacidade de comparar a eficiência de múltiplos elementos similares, porém com inputs e outputs de grandezas diferentes.

Segundo Mello et al. (2005), a Análise Envoltória de Dados foi primeiramente aplicada às medidas de eficiência com Pareto-Koopmans e Debreu em 1951. Em 1978, Charnes, Cooper e Rhodes utilizaram a técnica para avaliar escolas públicas norte-americanas. A DEA é uma técnica do ramo da Pesquisa Operacional e tem como base a programação linear. Ainda segundo Mello et al. (2005), o objetivo da ferramenta é estimar um resultado que possibilita a comparação entre unidades tomadoras de decisão (DMUs, do inglês Decision Making Units) no que se refere ao seu desempenho operacional.

Pedroso et al. (2012, p. 6, grifo do autor) contextualiza o esquema gráfico (Figura 1) básico da DEA da seguinte maneira:

[...] as DMUs ineficientes (a) estão delimitadas por um conjunto de referência (fronteira do envelope ou envoltória) de unidades eficientes ou benchmarks; (b) o modelo é baseado na resolução de um problema de programação fracionária, no qual a medida de eficiência é obtida através da razão da soma ponderada dos produtos pela soma ponderada dos insumos. Esta é formada pela combinação linear que conecta os conjuntos de observações das unidades eficientes ou boas práticas, (c) gerando um conjunto convexo de possibilidades de produção.

Figura 1 - Esquema gráfico da DEA.



Fonte: Pedroso et al. (2012, p. 6).

São diversas as aplicações da DEA, porém, a literatura se refere a dois tipos clássicos de métodos que funcionam com o objetivo de mensurar a eficiência relativa de uma DMU. São elas a criada por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), nomeada de CCR, e a elaborada por Banker, Charnes e Cooper em 1984, batizada de BCC.

O modelo CCR foi desenvolvido baseando-se nos estudos de Farrell (1957). Recebeu este nome devido as iniciais de seus criadores, Charnes, Cooper e Rhodes, e é também conhecido por CRS (Modelo com Rendimentos Constantes de Escala), que considera apenas retornos de escala constantes – isto é, uma variação nas quantidades de insumo (inputs) resulta numa variação proporcional nas saídas (outputs) das DMUs.

Os autores Banker, Charnes e Cooper deram o título ao segundo modelo clássico da DEA, o

BCC, que é também conhecido por VRS (Modelo com Rendimentos de Escala

Variáveis). “O modelo BCC surgiu para ampliar e detectar com maior precisão os tipos de retornos de escala que as unidades de avaliação poderiam apresentar acompanhando as tendências observadas na avaliação do desempenho dos processos produtivos” (OLIVEIRA, 2011, p. 42). É considerado por Banker et al. (1984) que há uma tendência em empresas com tamanhos diferentes terem um rendimento de escala variado, que é o caso das empresas prestadoras de serviços logísticos no Brasil.

De acordo com Banker et al. (1984), a equação 1 representa o modelo orientado ao output, que será utilizado para tratamento de dados e análise de resultados neste trabalho.



Sujeito a:

$$\text{Min } \sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{i0} + v_0$$

$$(1) \quad \sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{r0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{rj} - v_0 - \sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{ij} \leq 0; \quad j = 1, \dots, n,$$

$$v_i, u_r \geq 0; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m.$$

Em que:

u_r : utilidade do output r ; v_i : utilidade do input i ; x_{ij} : quantidade usada do input i pela DMU j ; y_{rj} : quantidade usada do output r pela DMU j ; x_{i0} : quantidade usada do input i pela DMU '0' em análise; y_{r0} : quantidade usada do output r pela DMU '0' em análise; n : quantidade de DMUs em análise; s : número de outputs utilizados na análise; m : número de inputs utilizados na análise.

Deve-se ressaltar que, no modelo orientado ao output, com a função objetivo de minimização, o resultado é dado pelo inverso da função

objetivo. Ou seja, para que seja calculada a devida eficiência de cada DMU, segue a Expressão 2 abaixo.

$$\text{eficiência} = \frac{1}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{i0} + v_0} \quad (2)$$

As variáveis, v_0 , representa o retorno de escala para o modelo orientado ao output, (OLIVEIRA, 2011, p. 40). Mariano (2008, p. 82) aponta que o retorno de escala pode ser interpretado da seguinte maneira:

A variável v também pode ser utilizada para estimar o tipo de retorno à escala de uma DMU, porém ela deve ser interpretada de maneira oposta ao do coeficiente u ; assim, caso $v > 0$ os retornos a escala serão decrescentes, caso $v = 0$ os retornos serão constantes e caso $v < 0$ os retornos serão crescentes. Os retornos a escala não serão necessariamente iguais para as orientações aos inputs e aos outputs.

Para a avaliação do resultado do modelo output do BCC, é preciso que uma unidade

(1) seja dividida pela resposta da função objetivo. Além disso, é importante ressaltar que "a ineficiência técnica pode ser associada ao fracasso em alcançar a Fronteira de Eficiência, ou seja, fracasso em alcançar o máximo de outputs dado um certo mix de inputs" (CHARNER; COOPER, 1990 apud MACEDO; BENGIO, 2003, p. 5).

3. METODOLOGIA

Este trabalho é realizado através de quatro etapas: 1º) coleta de dados; 2º) seleção de variáveis; 3º) construção do modelo matemático; e 4º) análise dos resultados.

A primeira parte do estudo é a coleta de dados, que constitui da leitura de livros, pesquisas realizadas, dados coletados e da revista "Tecnológica", volume 252. Através deste volume da revista, são extraídos todos os inputs e outputs, do ano de 2015-2016, usados no estudo, comparando, assim, operadores logísticos atuantes no Brasil, principais empresas do setor de 3PL no país.

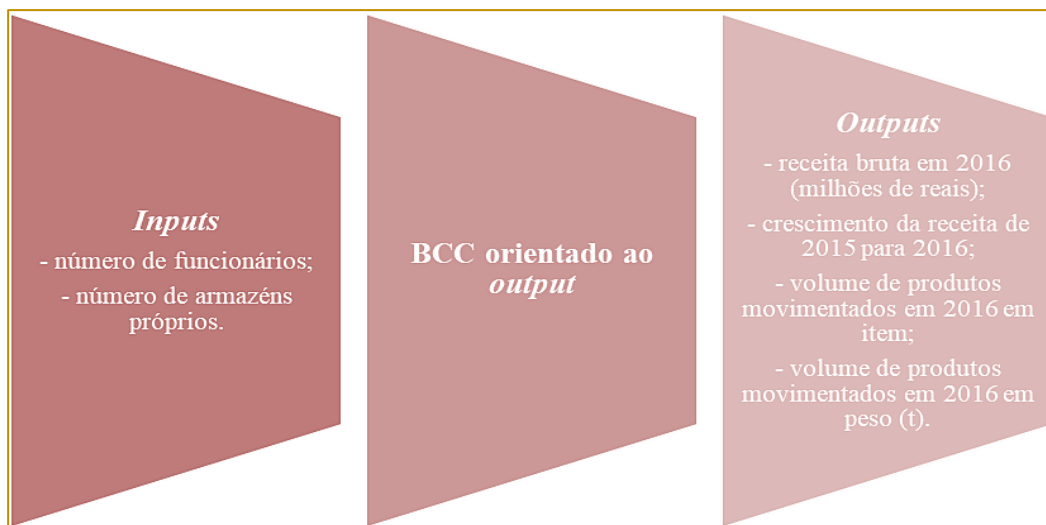
Contudo, a amostra desta análise não abrange todos os prestadores citados na revista, que são 147 no total, já que algumas empresas não fornecem informações necessárias para uma apropriada comparação. Logo, uma seleção prévia é necessária, resultando em uma amostra de 33 operadores logísticos a serem avaliados. A seleção avalia quais são os inputs e outputs mais relevantes para o estudo, baseando-se na representatividade das variáveis que são mais citadas nos estudos já feitos que aplicaram DEA aos 3PLs, assim como as empresas que tiveram a devida

participação no conteúdo utilizado para os cálculos.

Os dados quantitativos escolhidos que serão utilizados no estudo são: número de funcionários, número de armazéns próprios,

receita bruta em 2016 (em milhões de reais), crescimento da receita de 2015 para 2016, e volume de produtos movimentados por ano em itens e em peso (t). A Figura 2 abaixo ilustra a metodologia utilizada para os cálculos da DEA.

Figura 2 – Metodologia DEA deste trabalho.



De acordo com Mello et al. (2005), a DEA utiliza um método de otimização para desenvolver um modelo que atenda a casos com múltiplos insumos, construindo um único insumo virtual. Para cada organização, a ferramenta utiliza técnicas de programação linear para calcular o índice de eficiência que compara os desempenhos. Como dito anteriormente, o índice assume o valor 1 para as unidades cuja produtividade é melhor, e menor que 1 se combinações alternativas de insumos são indicadas como menos eficientes.

Na terceira etapa do processo, com um conjunto de empresas e informações padronizado, constrói-se uma curva de eficiência. Pode-se, então, identificar aquelas cujo plano de produção não é superado pelo plano de nenhuma outra empresa (benchmarks). Estas

DMUs eficientes “englobam” as DMUs que não forem eficientes.

A etapa final a ser realizada na execução desta pesquisa consiste na avaliação dos resultados obtidos com a aplicação da DEA. Neste estágio, analisa-se e discute-se sobre os resultados encontrados pelos cálculos realizados através de tabelas e figuras. Com isso, fica possível indicar os benchmarks do mercado logístico atuantes no Brasil, destacando-os como referência para as demais.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O resultado da eficiência otimista da análise da DEA BCC orientada ao output está representado na Tabela 1 abaixo, juntamente com a fase de escala (v) de cada DMU.

Tabela 1 – Resultados da eficiência otimista e do retorno de escala do modelo orientado ao output

DMUs	Orientado ao output	
	Eficiência Otimista (%)	v
Andreani Logística	54,75	0,620
Arfrio Armazéns Gerais Frigoríficos	100,00	0,411
Bandeirantes Logística Integrada	70,47	0,869
BHZ Logística Integrada	100,00	1,000
Brado Logística	95,94	1,042
Comfrio	98,17	1,019
Cosmolog Logística	100,00	-2,652
CSI Cargo Logística Integral	21,42	4,668
Dallogs Express Logística	100,00	-69,056
Ellece Logística	31,97	1,285
Friovale Olímpia 100,00 -11,048 Geodis Gerenciamento de Fretes 100,00 0,378		
Grupo Toniato	99,03	1,010
GVM Solutions Brasil	100,00	1,000
Intermarítima Portos e Logística	39,08	2,559
Iqag Armazéns Gerais	8,06	12,412
Irapuru Transportes	64,55	1,549
Link Logistic Group	64,55	1,549
Localfrio Armazéns Gerais	85,68	1,167
MCR Fantin Logística	100,00	0,708
Pacífico Log Logística	100,00	0,115
Pedro e Neto Logística	100,00	0,000
Quality Logística	29,22	3,422
Refrio Armazéns Gerais	27,49	3,637
Smart Tac	31,950	3,130
SnapLog	100,00	1,000
Stralog Estratégia em Logística	100,00	-5,679
Supricel Logística	100,00	0,218
Suzanlog Logística	100,00	0,507
TagLog Serviços Logísticos	100,00	0,341
Trino Frio Armazéns Gerais	90,31	-12,234
Tzar Logística	13,89	7,199
Volo Logística	14,92	0,170

Pode-se dizer que, de acordo com a eficiência clássica, o resultado médio é de 73,98%, com 15 empresas (45,45%), de um total de 33 3PLs, eficientes. As 15 empresas consideradas eficientes, de acordo com a Tabela 1, são as destacadas em verde: Arfrio Armazéns Gerais Frigoríficos, BHZ Logística Integrada, Cosmolog Logística, Dallogs Express Logística, Friovale Olímpia, Geodis Gerenciamento de Fretes, GVM Solutions Brasil, MCR Fantin Logística, Pacífico Log Logística, Pedro e Neto Logística, Snaplog, Stralog Estratégia em Logística, Supricel Logística, Suzanlog Logística, TagLog Serviços Logísticos. Estas empresas compõem a Fronteira de Eficiência e são consideradas benchmarks para os demais prestadores de serviços logísticos no Brasil.

Também pôde-se avaliar as fases de escala (v), na Tabela 1, e é possível observar que 15% das empresas analisadas, compostas

pelos 5 empresas: Cosmolog Logística, Dallogs Express Logística, Friovale Olímpia, Stralog Estratégia em Logística, e Trino Frio Armazéns Gerais; possuíram retornos crescentes ($v < 0$), o que significa que variações nos inputs resultam em variações desproporcionalmente maiores nos outputs. Assim, devido ao potencial verificado, o ideal seria haver um investimento para aumentar a capacidade de produção dessas empresas, fazendo com que elas apresentassem um crescimento da capacidade de produção e um possível aumento de fatia de mercado logístico nacional.

A empresa Pedro e Neto Logística foi a única que apresentou retornos constantes de escala ($v = 0$), ou seja, os inputs e outputs possuem proporcionalidade entre si. Recomenda-se que a DMU mantenha seu nível de produtividade como está, visto que esse nível de escala é considerado ótimo.

A fase de escala decrescente ($v > 0$), com o restante das 27 empresas analisadas, compondo 82% das DMUs, significa que, com variações nos insumos, há uma resposta desproporcional menor nos produtos. Para essas empresas, é recomendado que reduzam os excessos de produção, pois seria menos benéfico o valor do aumento de recursos para insumos do que o resultado que este implemento traria para a empresa.

Considerando os inputs das DMUs eficientes, como retratado na Tabela 2 abaixo, observa-se uma média de 300 funcionários na empresa e 4 armazéns próprios. Enquanto as ineficientes possuem, em média, 1.164 colaboradores e 6 armazéns próprios.

Na Tabela 2 em seguida, estão pintados de azul claro os números acima da média total das informações de cada coluna analisada das 33 DMUs, enquanto as abaixo da média, ilustram-se em branco.

Tabela 2 – Informações de inputs das empresas eficientes

Empresa	Inputs	
	Número de Funcionários	Número Total de Armazéns Próprios
Arfrio Armazéns Gerais Frigoríficos BHZ	470	8
Logística Integrada	113	3
Cosmolog Logística	90	1
Dallogs Express Logística	85	1
Friovale Olímpia	101	1
Geodis Gerenciamento de Fretes	360	1
GVM Solutions Brasil	132	4
MCR Fantin Logística	67	1
Pacífico Log Logística	600	20
Pedro e Neto Logística	51	2
SnapLog	1000	3
Stralog Estratégia em Logística	80	1
Supricel Logística	1200	5
Suzanlog Logística	135	2
TagLog Serviços Logísticos	50	5

Nota-se, na Tabela 2, que a maioria das empresas consideradas benchmarks nesse modelo possuem uma quantidade de funcionários abaixo da média total, assim como armazéns próprios. Isso se deve pelo desejo das empresas eficientes em minimizarem os inputs, ou seja, estão usando menos recurso comparando com as ineficientes. As empresas com os dados pintados de azul escuro também são eficientes, não pelo motivo citado acima, mas por apresentarem um volume de produção superior ao grupo observado, conforme será explicado a seguir.

Quanto às variáveis de output, na Tabela 3 em seguida, as empresas eficientes

apresentaram, também em média, R\$ 86 milhões de reais de faturamento de receita bruta em 2016, com um crescimento de 35% desta receita de 2015 para 2016; gerenciam um volume de 691 milhões de itens por ano com 224 milhões de toneladas movimentadas também anualmente. Em média, as DMUs ineficientes apresentaram R\$ 129 milhões de reais de faturamento em 2016, com o crescimento entre 2015 e 2016 de 11%; 33 milhões de itens movimentados com 42 milhões de toneladas por ano.

A mesma lógica das cores ocorre na Tabela 3, de azul claro estão os dados acima da média de todas as informações de cada coluna, e de branco estão os abaixo da média.

Tabela 3 – Informações de outputs das empresas eficientes

Empresa	Outputs			
	Receita Bruta em 2016 (milhões de reais)	Crescimento da Receita de 2015 para 2016	Volume Total de Produtos Movimentados por Ano em Itens	Peso Total de Produtos Movimentados (10 ³ t)
Arfrio Armazéns Gerais Frigoríficos BHZ	93	0,04	6473	790300
Logística Integrada	60	1,21	28000	1400
Cosmolog Logística	70	0,05	1200	18
Dallogs Express Logística	25	0,04	1800000	40
Friovale Olímpia	10	0,18	3000	163,8
Geodis Gerenciamento de Fretes	192,9	-0,15	20500	14,5
GVM Solutions Brasil	38,6	0,35	5450	150,4
MCR Fantin Logística	20,1	0,27	315000	960000
Pacífico Log Logística	120	0,17	7500000000	200000
Pedro e Neto Logística	6,7	2,57	2000000	230
SnapLog	22,6	0,15	20000000	200
Stralog Estratégia em Logística	7	0,14	5000000	150
Supricel Logística	297	0	69828	1400000
Suzanlog Logística	312,8	0,2	1500	400
TagLog Serviços Logísticos	11	-0,03	2600000000	5200

A empresa Supricel Logística, por exemplo, apresentou dados acima da média geral na Tabela 2 de inputs, porém, em compensação, de acordo com as informações da Tabela 3, ela produz um grande volume de produtos em peso, e ainda possui uma receita bruta acima da média. A DMU Pacífico Log Logística também apresentou um caso parecido, com um número de armazéns próprios altos, enquanto têm todas as variáveis de output acima da média. Assim, tais empresas apresentaram eficiência de 100% não pelo baixo consumo de recursos, mas sim pela alta saída de seus outputs.

Alguns dados qualitativos podem ser comparados entre o grupo de empresas eficientes. Quanto às tecnologias da informação para gestão empresarial empregadas pelas empresas eficientes da Fronteira Clássica, de acordo com a Revista Tecnológica, volume 252, pôde-se concluir que 87% das 15 DMUs que atingiram 1 na classificação de eficiência relativa, tem um software de gestão empresarial, chamado de Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP), estruturado na empresa. Apenas a Geodis Gerenciamento de Fretes e a Suzanlog Logística informaram que não possuem.

É possível comparar, também, quais tipos de consultas, utilizando tecnologias modernas, as empresas benchmarks possibilitam ao cliente. Interessante observar que, pelos dados da Revista Tecnológica, volume 252, 12 das 15 empresas informaram que utilizam tecnologia de consulta pela internet, porém apenas 7 proporcionam acompanhamento por celular.


Nenhuma das empresas analisadas possui apenas consulta pelo celular, somente, ou pela internet ou nenhum dos dois tipos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É preciso frisar que é praticamente impossível ignorar a importância de indicadores que meçam a performance de empresas. “A demanda pela utilização de métodos quantitativos no suporte à tomada de decisão vem ganhando espaço nos ambientes corporativos, visto que permite reduzir as características indutivas à subjetividade” (ELING; LUHNEN, 2010, p. 2). Assim, a Análise Envoltória de Dados (DEA) se mostrou uma ferramenta efetiva para comparação entre instituições semelhantes, pois foi possível identificar a Fronteira de Eficiência.

Neste trabalho, analisou-se 33 prestadores de serviços logísticos atuantes no Brasil utilizando dados de 2015 e 2016, publicados pela revista Tecnológica, com o intuito de obter a eficiência relativa de cada um, a partir da utilização da ferramenta Análise Envoltória de Dados. A partir dos dados obtidos, pôde-se avaliar o desempenho individual desses operadores logísticos, identificar os benchmarks do mercado brasileiro, verificar a eficiência relativa de cada unidade tomadora de decisão (DMU), e identificar algumas das melhores práticas de mercado.

Especificando melhor o estudo, a DEA teve 2 variáveis de input e 4 de output. O modelo empregado foi o BCC, que mostrou ser o



melhor modelo para o caso, já que há variados tamanhos de empresas que prestam serviços logísticos no Brasil. Também foi utilizada a orientação ao output, visando verificar se o que a organização está entregando é o máximo que os recursos disponíveis possibilitam. Assim, como principais resultados, foram especificadas a Fronteira Clássica e os retornos de escala, revelando 5 empresas com retorno de escala crescente, 1 com retorno constante, e 15 instituições consideradas eficientes.

É necessário ressaltar que, para as empresas consideradas ineficientes, esse estudo pode trazer contribuições no quesito de possibilitar que elas conheçam seu grau de eficiência em relação ao conjunto analisado e entendam como estão classificadas na sua fatia de mercado. Além deste trabalho proporcionar uma possível abertura para um benchmarking, com o objetivo de alcançar a Fronteira de Eficiência, também pode servir para um produtivo realinhamento de estratégias e auxiliar na melhoria da competitividade dessas empresas com desempenhos não ideais.

Contudo, como limitação do estudo, tem-se que, qualquer alteração no modelo, como dados das variáveis, assim como a própria seleção das variáveis, e, também, qualquer


inclusão ou exclusão de empresas a serem comparadas, podem alterar os resultados, fazendo da DEA uma ferramenta muito sensível e impossibilitando um resultado 100% conclusivo.

Porém, por fim, a utilização desta ferramenta se mostra como uma excelente auxiliadora para gestores na avaliação de prestadores de serviços logísticos, permitindo a realização de benchmarking para entender as melhores práticas do mercado e, assim, possibilitando uma melhor gestão dos insumos e resultados. Com base nos resultados obtidos no estudo, os gestores vão ter a opção de selecionar os melhores operadores logísticos, baseado no ranking de eficiência de processos produtivos, a fim de conduzir as empresas às melhores práticas e ao melhor desempenho.

Para trabalhos futuros, sugere-se a reavaliação das mesmas empresas utilizando dados mais recentes, assim como a inclusão de outras variáveis de input e output para complementar as utilizadas nesse estudo. É recomendado, também, a aplicação dos cálculos em diversos períodos, para que possa ser feita a verificação da evolução dos resultados, podendo contribuir para estratégias de boas práticas por parte das empresas.

REFERÊNCIAS

- [1] Adler, N. et al. Review of ranking methods in the data envelopment analysis context. *European Journal of Operational Research*, 2002. V. 140, n. 2, p. 249-265.
- [2] Banker, R. D.; Charnes, A.; Cooper, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 1984. V. 30, n. 9, p. 1078-1092.
- [3] Chalhó, F. Análise Envoltória de Dados – Comparando a Eficiência em Operações. *Especialistas em Logística e Supply Chain*, 2015. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/analise-envoltoria-de-dadoscomparando-a-e-em-operacoes/>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- [4] Charnes, A.; Cooper, W. W.; Rhodes, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 1978. V. 1, p. 429-444.
- [5] Eling, M; Luhn, M. Efficiency in the international insurance industry: A cross-country comparison. *Journal of Banking & Finance*, 2010. V. 34, n. 7, p. 1497-1509.
- [6] Ferreira, C. M. C.; Gomes, A. P. Introdução à Análise Envoltória de Dados: Teoria, Modelos e Aplicações. Minas Gerais: UFV, 2009.
- [7] Fleury, P. A Indústria de Operadores Logísticos no Brasil - Uma Análise dos Principais Operadores. *Especialistas em Logística e Supply Chain*, 1999. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/a-industria-deoperadores-logisticos-no-brasil-uma-analise-dos-principais-operadores/>>. Acesso em: 20 nov. 2017.
- [8] _____. Vantagens Competitivas e Estratégicas no uso de Operadores Logísticos. *Especialistas em Logística e Supply Chain*, 1999. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/vantagens-competitivas-e-estrategicas-nouso-de-operadores-logisticos/>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- [9] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Anual de Serviços, Rio de Janeiro, v. 9, p. 1-202, 2007.
- [10] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Anual de Serviços, Rio de Janeiro, v. 17, p. 1-57, 2015.
- [11] Macedo, M. A. S.; BENGIO, M. C. Avaliação de eficiência organizacional através de análise envoltória de dados. Rio de Janeiro, 2003.
- [12] Mariano, E. B. Sistematização e comparação de técnicas, modelos e perspectivas não-paramétricas de análise de eficiência produtiva. 2008. 301 f. Dissertação (mestrado) - Escola de



Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2008.

[13] Mello, J. C. C. B. S. et al. Curso de Análise de Envoltória de Dados. XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional: Pesquisa Operacional e o Desenvolvimento Sustentável, Gramado, 30 set. 2005. Disponível em: <http://www.uff.br/decisao/sbpo2005_curso.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2018.

[14] Oliveira, L. F. A. Análise da Eficiência de Prestadores de Serviços Logísticos no Brasil. 2011.

79 f. Trabalho de conclusão de curso (Monografia) – Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.

[15] Operadores Logísticos. Tecnológica, v. 252, jun. 2017.

[16] Pedroso, M. M. et al. Eficiência relativa da política nacional de procedimentos cirúrgicos eletivos de média complexidade. Paraná, 2012.

Capítulo 19

SELEÇÃO DO FORNECEDOR DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO: UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

Carlos Wellington da Silva Oliveira

Eidiney de Caldas de Souza

Lourival Gomes Gondim

Robson Gusmão Vila Real

Rayra Brandão

Resumo: As organizações estão inseridas em ambientes cada vez mais dinâmicos e competitivos. Esses cenários exigem dos gestores a capacidade para tomar decisões pautadas, principalmente, na análise de múltiplos critérios. Tendo o exposto, este trabalho buscou aplicar o Método de Análise Hierárquica, que adota múltiplos critérios, como ferramenta para seleção de fornecedor em uma loja varejista de materiais de construção. A metodologia foi estruturada com base no objetivo geral, ou seja, a seleção do fornecedor que melhor se aproxima dos critérios de avaliação. Isso permitiu estudar os fornecedores, analisando-os frente aos critérios e, comparando-os par a par. Com os cálculos de prioridade e de inconsistência, foi possível determinar o peso relativo de cada fornecedor em cada um dos critérios e sua contribuição para a meta geral. Os cálculos mostraram que, o fornecedor mais adequado às necessidades da empresa foi o Fornecedor C, com uma representação de 49,66% da meta geral. Destacando desta forma, a efetividade do método para a tomada de decisão e o enfoque matemático pautado na racionalidade em detrimento da subjetividade.

Palavras Chave: Análise Hierárquica; Seleção de Fornecedores; Estruturação por Critérios;



1. INTRODUÇÃO

A tomada de decisões acontece com a escolha, dentre alternativas existentes, aquela que melhor supre as necessidades priorizadas pelo tomador de decisão. Desta forma, as empresas não estão fora desta premissa, sendo necessário decidir questões que estejam alinhadas ao planejamento das organizações. Essas decisões são influenciadas por forças provenientes do meio interno e externo à organização, comprometendo assim a decisão que, por sua vez deve ser pautada na racionalidade em detrimento da subjetividade (VARGAS, 2010). No mundo corporativo algumas decisões podem significar: a seleção de fornecedor, o lançamento de um novo produto, a entrada em novos mercados e outras questões de suma importância.

Por isso, a seleção de fornecedor é uma das atividades mais importantes para o reabastecimento dos materiais dentro de uma companhia, haja vista os efeitos danosos na disponibilidade do produto ao cliente e o seu preço final. Dias (2010) afirma que o objetivo principal da seleção de fornecedores é encontrar aqueles que possuam as condições que atendam padrões estabelecidos pela companhia. Dessa forma, a justificativa do presente trabalho remete à dificuldade de selecionar o fornecedor de materiais de construção que melhor atenda os critérios estipulados pela organização em estudo. Alencar, Almeida e Mota (2007) discorrem sobre o processo de seleção de fornecedores, com implicação na obtenção de vantagens competitivas e o diferencial frente ao mercado. Esta colocação, ratifica a necessidade de aplicar métodos para auxiliar na tomada de decisão.

Assim, o método de *Analytic Hierarchy Process* (AHP)¹ auxilia na escolha da melhor alternativa, levando em consideração os critérios estabelecidos pelo tomador de decisão, portanto transformando julgamentos muitas vezes qualitativos em informações quantitativas (SAATY, 1991). Isso justifica a escolha do AHP como ferramenta, tendo em vista que a organização estudada não utiliza métodos que auxiliem no processo de seleção de fornecedores, sua estruturação é simples e seus resultados podem ser obtidos através de um método roteirizado (VARGAS, 2010).

Considerando o exposto, o trabalho pretende responder a seguinte questão: dentre os

fornecedores de cimento para construção, qual melhor se adapta às necessidades de uma loja varejista de materiais de construção? Buscando responder esta inquietação, o objetivo do presente foi usar o método AHP para auxiliar na seleção do fornecedor de cimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONTEXTUALIZAÇÕES DO SETOR DA CONSTRUÇÃO

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a construção civil é um dos setores da indústria que mais contribuem para a oferta de empregos e desenvolvimento da economia brasileira. Apesar de ter períodos de altos e baixos, o setor é de grande importância para o mercado de trabalho, pois emprega um grande quantitativo de pessoas, envolvendo desde o engenheiro civil ao ajudante de pedreiro (IBGE, 2017).

A Tabela 1 apresenta dados referentes às movimentações causadas pelo setor da construção civil na economia, no mercado de trabalho e valores anuais com salários e obras/serviços para os anos de 2014 e 2015. Essas informações foram coletadas do IBGE em publicação² na Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC) referente a 2015 (IBGE, 2017).

Através de obras de infraestrutura e de edificações, este setor proporciona atratividade para o ramo da comercialização de materiais para construção civil. Fazem parte desse ramo, grandes e pequenas empresas que alimentam o abastecimento de diversos artigos essenciais para a indústria da construção (ALENCAR; ALMEIDA; MOTA, 2007). Isso pode ser refletido principalmente, na quantia gasta com construções nos setores público e privado (Tabela 1), movimentando o grupo de empresas responsáveis com a venda de matérias de construção.

¹ Tradução simples do termo para o português é Processo de Análise Hierárquica.

² Os dados fazem referência às movimentações nos anos de 2014 e 2015, levantados pela PAIC. De tal modo que não apresentou dados mais recentes.

Tabela 1 - Dados gerais da indústria da construção - Brasil - 2014-2015.

Dados gerais da indústria da construção					
Ano	Número de empresas ativas	de Pessoal ocupado	Salários, retiradas e outras remunerações	Valor das obras e/ou serviços	Construção para entidades públicas
			1.000.000 R\$		
2014	128.012	2.894.458	74.129	382.687	129.780
2015	131.487	2.439.429	68.577	337.949	103.495

Fonte: Adaptado de IBGE (2017).

2.2 O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

O processo de tomada de decisão está estritamente ligado à vida rotineira das pessoas, causando nessas a necessidade de tomar partido sobre uma situação específica. A escolha de uma alternativa está associada à capacidade do decisor em analisar os fatores que influenciam determinado problema/situação e selecionar a opção que melhor se adapta às exigências e critérios do decisor. As organizações, em particular as empresas, estão inseridas nesse cenário e necessitam de ações imediatas, pois a dinamicidade do ambiente empresarial requer tal postura, diferenciando desta forma, organizações de sucesso e as que buscam deslanchar em seus mercados (VARGAS, 2010).

Dentro dessa premissa, o processo de tomada de decisão é influenciado por diversos fatores, tornando-o cada vez mais complexo. As dificuldades para tomar decisões são normais em vários setores, tanto no público quanto no privado e o ser humano vem tentando facilitar sua realização através de pesquisas científicas e métodos que levem a resultados racionais (GOMES; ARAYA; CARIGNANO, 2004). Isso pode ser justificado porque os métodos apresentam abordagens similares ao raciocínio humano, contudo são dependentes do decisor, ajudando-o na tomada de decisão, não a realizando de fato (DE SOUSA NETO, 2014).

Segundo Saaty (1991), o âmbito da decisão é enumerado pela atividade escolhida, ou seja, o processo de decisão e os objetivos essenciais devem ser compatíveis. Esses objetivos são a base para qualquer processo de decisão. Servem de parâmetro para abordagem quantitativa e qualitativa, mas se os objetivos são vagos ou incompletos, as alternativas podem não ser reconhecidas e a comunicação de prós e contras será prejudicada. Então, Vagas (2010) declara que a escolha certa depende de fatores adaptados e alinhados, isso se torna difícil à medida que o ambiente organizacional se modifica. Contudo, essas escolhas sempre terão como base a preferência do tomador de decisão que deve

priorizar os objetivos e alguns critérios como significado real da relação entre custo e benefício.

2.3 MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

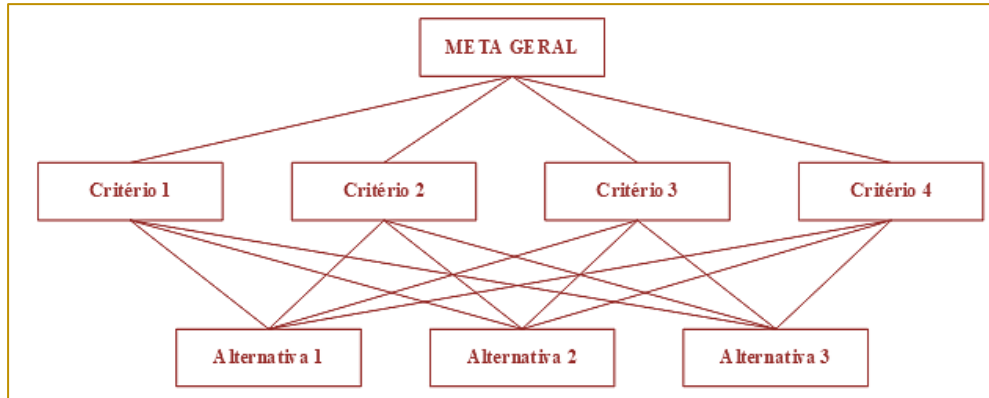
O Método de Análise Hierárquica é uma ferramenta para auxílio à tomada de decisões com foco em multicritérios e contempla elementos quantitativos e qualitativos. Gomes, Araya e Carignano (2004) expõem que o AHP foi desenvolvido por Thomas Lorie Saaty, na década de 1980, e consiste na divisão de problemas complexos em níveis de hierarquia para facilitar a visualização, compreensão e avaliação da problemática.

As reflexões feitas, mediante estruturação do problema em hierarquias, são levantadas através dos julgamentos do responsável que apresenta experiência sobre a problemática, os critérios e as alternativas (opções disponíveis para o problema). Ou seja, o AHP considera o *know how*³ do tomador de decisão, a metodologia aplicada à ferramenta e os pesos de importância de acordo com a percepção do decisor em relação à meta geral (DE SOUSA NETO, 2014). Ainda em conformidade com Gomes, Araya e Carignano (2004), o estudo do método AHP divide-se em dois momentos: estruturação hierárquica do problema e a própria modelagem do método.

De forma roteirizada, a hierarquização do problema divide-se em cinco etapas, as quais são: definição da meta geral, critérios e alternativas; comparações das alternativas em relação a cada critério; determinação das importâncias médias (peso dos subcritérios em relação aos critérios); determinação das importâncias globais (peso dos critérios em relação às alternativas); e cálculos de consistências dos julgamentos (WOLFF, 2008; VARGAS, 2010). A imagem 1 representa a estrutura básica do método AHP que irá guiar este trabalho.

³ O termo pode ser compreendido como experiência adquirida pelo saber prático ou empírico.

Imagem 1 - Estrutura hierárquica básica do problema de decisão.



Fonte: Adaptado de Vargas (2010).

O diferencial do método AHP em comparação a outros modelos consiste justamente na hierarquização do problema, permitindo assim uma visualização mais nítida do caso estudado. Um exemplo contrário a esse ocorre na tomada de decisão embasada no empirismo que, em muitos casos, é difícil de ser estruturado e esmiuçado. Em publicação similar a esse trabalho, Vargas (2010) destaca que após a construção da hierarquia, os tomadores de decisões comparam as alternativas, duas a duas, para cada critério

fixado na hierarquia.

No método AHP, as comparações são convertidas em valores numéricos e posteriormente nos pesos de cada critério. Isso permite a estipulação de probabilidades. Probabilidades maiores corroboram em critérios de com mais importância para o atingimento da meta geral. Os valores das comparações são realizados em uma matriz de decisão quadrada, conforme exposta por Gomes, Araya e Carignano (2004) e representada abaixo.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Na matriz quadrada são realizadas comparações par a par em todos os níveis hierárquicos e as comparações são feitas utilizando a expressão: $n(n - 1)/2$, sendo n o número de elementos analisados. Assim, pode-se entender a_{ij} , para $i = 1, 2, \dots, n$ e $j = 1, 2, \dots, n$.

2.A ESCALA DE PRIORIZAÇÃO

Após a obtenção dos julgamentos de consistência, os resultados são convertidos para integrar um quadro de julgamentos auxiliado por uma escala, denominada Escala Fundamental de Saaty, que possui algumas singularidades e possibilita relacionar os

valores numéricos com os valores verbais. Os valores numéricos variam de 1 até 9 e independente do tipo de critério preestabelecido, se quantitativo ou qualitativo, há aplicabilidade da escala.

Os julgamentos correlacionados entre as escalas devem ser feitos em sentido paritário, analisando assim suas comparações. Segundo Grandzol (2005), através de comparações aos pares em cada nível da hierarquia baseadas na escala de prioridades do AHP, os participantes desenvolvem pesos relativos, chamados de prioridades, para diferenciar a importância dos critérios. A intensidade de importância é representada conforme a Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Tabela de comparações do AHP.

Intensidade da Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	Os dois fatores são igualmente importantes/preferíveis
3	Importância pequena de uma sobre a outra	Importância/preferência moderada por um dos fatores
5	Importância grande ou essencial	Importância/preferência forte por um dos fatores
7	Importância muito grande ou demonstrada	Importância/preferência muito forte por um dos fatores
9	Importância absoluta	Importância/preferência absolutamente maior por um dos fatores
2, 4, 6 e 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

Fonte: Adaptado de Saaty (1991).

Após os julgamentos é importante avaliar a consistência dos resultados obtidos, isso deve ocorrer porque os valores auferidos podem conflitar-se erroneamente, ou seja, com erros de outros valores e conseqüentemente os resultados dessas avaliações serão inconsistentes. Tão somente nesse caso o método de comparação paritária, cujo objetivo envolve também a medição de questões subjetivas, irá auxiliar na melhora de tal consistência.

Conforme Wolff (2008), se as matrizes

apresentarem um alto grau de inconsistência, geralmente os julgamentos foram aleatórios, por isso tais julgamentos neste caso deveriam ser refeitos ou passar por um método de melhoria de consistência. Seja de forma que o autovetor dá a ordem de prioridade e o autovalor é a medida de consistência do julgamento. Para Saaty (1991) a solução pelo método do autovetor acontece a partir da estimação do vetor x da matriz, que é o vetor de prioridade, com isso o método de análise hierárquica buscará o valor máximo λ_{max} através da equação da soma ponderada:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i \frac{[Aw]_i}{w_i}$$

Logo após, deve-se observar através de uma medida calculada que permita o uso de um índice de consistência (IC), e o cálculo da razão de consistência (RC), que passará a existir tão logo que for calculado o IC. Os índices calculados (IC) apresentam um

correspondente determinado a partir a do Índice Randômico (IR), que de acordo com Saaty (1991) sugere também o uso da Razão de Consistência, que considera o IC e o IR, variando com o tamanho n da amostra.

$$IC = (\lambda_{max} - n)/(n - 1)$$

$$RC = \frac{IC}{IR}$$

O autor supracitado propõe ainda uma tabela com os índices randômicos de matrizes de

ordem 1 a 10 calculados em laboratório, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Tabela Índice Randômico Médio do AHP.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Fonte: Adaptado de Saaty (1991).

3. METODOLOGIA

A caracterização do trabalho foi definida como de natureza aplicada, pois objetivou gerar conhecimentos através da aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos (PRODANOV; FREITAS, 2013). Em relação a abordagem do problema, o método AHP permite perpassar pela forma qualitativa de avaliação que posteriormente é convertido para tratamento quantitativo, caracterizando a pesquisa como quali-quantitativa.

Na sustentação teórica, foi levantado material bibliográfico de fontes secundário sobre os temas: método AHP, processo de tomada de decisões e escala de priorização de Saaty. Também foram acessados dados do IBGE sobre o setor da construção civil. Destacado assim o caráter exploratório-explicativo, que segundo Gil (2002), é exploratório por buscar em fontes secundárias o aprimoramento de conhecimento sobre o tema abordado, e explicativo por buscar identificar os fatores que influenciam determinado caso.

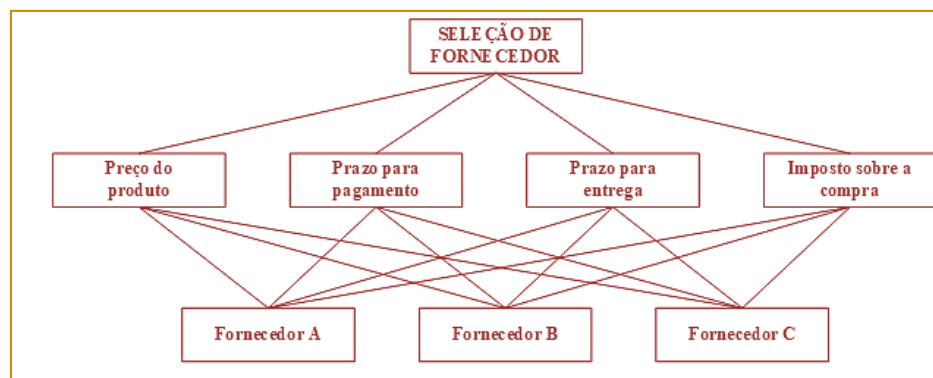
3.1 ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA

Essas informações sustentaram a montagem do método AHP junto a empresa de vendas de

matérias de construção, sendo ela localizada no nordeste paraense, mais precisamente no município de Tomé-Açu. Essa última característica classifica o trabalho como estudo de caso, por visar “conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 59). Em seguida, iniciaram-se visitas para coletar dados junto à organização estudada. Os dados foram levantados mediante entrevistas com o proprietário do empreendimento, que destacou a carência de métodos que auxiliem no processo de seleção de fornecedores. Assim, foi sugerido o método AHP por levar em consideração a opinião do decisor para depois convertê-la em dados matemáticas.

Como exposto por Vargas (2010) na construção da AHP, devem-se estruturar a problemática, os critérios e as alternativas como ponto inicial do método. Essa etapa foi realizada pelo tomador de decisão. A imagem 2 ilustra a hierarquização do problema estudado.

Imagem 2 - Estrutura hierárquica para seleção de fornecedores.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A problemática gira em torno da seleção do fornecedor que melhor preenche os critérios (necessidades) da organização. Assim, considerou o produto que mais contribuiu para obtenção de receita, entre os meses de janeiro e junho de 2017, que foi justamente o cimento. Então, definiu-se a problemática sobre qual fornecedor deste produto melhor se encaixa nas necessidades da empresa, visto que é o produto que mais movimentou receita no primeiro semestre de 2017.

O decisor definiu os critérios que acordo com o julgamento para torna a empresa mais

competitiva. Os critérios foram: preço do produto (mais barato, melhor); prazos para pagamentos (maiores prazos, melhor); prazos para entrega (quanto menor, melhor), e imposto sobre a compra (quanto menor for, melhor).

Já as alternativas para comparações foram: Fornecedor A, empresa produtora de cimento a nível nacional; Fornecedor B, empresa produtora de cimento a nível nacional, e Fornecedor C, distribuidor localizado no estado do Pará que realiza compra direto do atacadista e repassa para terceiros. Neste

trabalho foi adotada nomenclatura específica para preservar a identidade dos fornecedores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estrutura da imagem 2 é validada inicialmente mediante comparações par a par dos critérios definidos, ou seja, os julgamentos do decisor foram responsáveis por alimentar a matriz comparativa. Os julgamentos levaram em consideração o *know how* e a percepção do decisor sobre os critérios referentes às especificidades requeridas do fornecedor. As comparações entre critérios são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Matriz comparativa.

Critérios	Preço	Prazo de Pagamento	Prazo de Entrega	Imposto sobre a Compra
Preço	1	4	2	2
Prazo de Pagamento	1/4	1	1/2	1/2
Prazo de Entrega	1/2	2	1	2
Imposto sobre a Compra	1/2	2	1/2	1
Total	2,25	9	4	5,50

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os julgamentos devem ser submetidos à normalização para assim, informar seus pesos relativos. A normalização acontece pela divisão de cada elemento da matriz anterior pela somatória de suas respectivas colunas,

assim a normalização consiste no cálculo de contribuição de cada elemento para o montante da coluna. A Tabela 5 retrata tal normalização.

Tabela 5 - Matriz comparativa normalizada.

Critérios	Preço	Prazo de Pagamento	Prazo de Entrega	Imposto sobre a Compra
Preço	0,44	0,44	0,50	0,36
Prazo de Pagamento	0,11	0,11	0,13	0,09
Prazo de Entrega	0,22	0,22	0,25	0,36
Imposto sobre a Compra	0,22	0,22	0,13	0,18

Fonte: Elaborado pelos autores.

A identificação da contribuição de cada critério para o atingimento do objetivo se constitui pelo cálculo do Vetor de Eigen. Este vetor é obtido por meio de uma média aritmética simples dos elementos que constituem os valores

normalizados (Tabela 5), calculados levando em consideração a média horizontal. Na Tabela 6 estão contidos as médias simples e o Vetor Eigen de cada critério em percentagem.

Tabela 6 - Cálculos do Vetor Eigen.

Critérios	Cálculo do Vetor Eigen	Vetor Eigen (%)
Preço	$(0,44 + 0,44 + 0,50 + 0,36)/4 = 0,44$	44%
Prazo de Pagamento	$(0,11 + 0,11 + 0,13 + 0,09)/4 = 0,11$	11%
Prazo de Entrega	$(0,22 + 0,22 + 0,13 + 0,18)/4 = 0,26$	26%
Imposto sobre a Compra	$(0,22 + 0,22 + 0,13 + 0,18)/4 = 0,19$	19%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os valores calculados pelo Vetor Eigen destacam pesos que mais contribuem para o atingimento da meta geral. Sendo que, o critério **preço** apresentou um peso de 44% da preferência do decisor, ou seja, o fornecedor de cimento que praticar o menor preço terá uma vantagem em relação aos demais. O raciocínio segue para os demais critérios (**prazo** de entrega, 26%; **imposto sobre a compra**, 19%; e, **prazo de pagamento**, 11%) e a relação entre os critérios apresentará o fornecedor de cimento mais adequado às

necessidades da companhia.

Após identificar o peso de cada critério, comparou os fornecedores a luz desses para identificar o desempenho de cada um. Os cálculos foram realizados e os Índices de Inconsistência ficaram em níveis aceitáveis conforme o Índice Randômico, o que proporcionou constatar quais as performances dos fornecedores para os quatro critérios levados em consideração. A Tabela 7, apresenta as comparações feitas inter alternativas.

Tabela 7 - Matriz de comparação paritária das alternativas à luz dos critérios.

Critérios	Comparações	Fornecedor A	Fornecedor B	Fornecedor C
Preço	Fornecedor A	1	4	2
	Fornecedor B	1/4	1	1/2
	Fornecedor C	1/2	2	1
Prazo de pagamento	Fornecedor A	1	2	1/3
	Fornecedor B	1/2	1	1/4
	Fornecedor C	3	4	1
Prazo de entrega	Fornecedor A	1	1	1/5
	Fornecedor B	1	1	1/5
	Fornecedor C	5	5	1
Imposto sobre a compra	Fornecedor A	1	3	1/3
	Fornecedor B	1/3	1	1/4
	Fornecedor C	3	4	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após os cálculos de RC, pode constatar que os resultados se mostraram consistente com a respectiva sequência: 0,0232; 0,0000; 0,0220, 0,0000. Isso permite validar o modelo, conforme o modelo AHP propõe, evidenciando

os julgamentos do decisor em níveis baixos, colocando as representações bem próximas a realidade. Gerando, portanto as preferências expostas na Tabela 8.

Tabela 8 - Matriz de comparação paritária das alternativas à luz dos critérios e resultado final.

Alternativa	Preço	Prazo de Pagamento	Prazo de Entrega	Imposto sobre a Compra	Pontuação Final
Fornecedor A	0,57	0,24	0,14	0,27	36,55%
Fornecedor B	0,14	0,14	0,14	0,12	13,79%
Fornecedor C	0,29	0,62	0,71	0,61	49,66%


Fonte: Elaborado pelos autores.

A última coluna da tabela 8 apresenta os resultados condensados da modelagem, para tanto foi utilizado uma soma ponderada dos índices de importância relativa dos critérios e dos níveis de preferência das alternativas. Os resultados apresentados pelo método AHP evidenciaram o Fornecedor C como mais o próximo das necessidades da empresa estudada. Este obteve os maiores desempenhos nos quesitos: prazo de pagamento, por oferece um maior prazo para pagar o lote de cimento; prazo de entrega, devido sua alocação mais próxima da loja varejista; e, imposto sobre a compra, como o atacadista está localizado dentro do Estado

não há aplicação de impostos pela movimentação de mercadorias, isto barateia o preço do produto.

Mesmo o Fornecedor A enquadrando-se no quesito preço, com o preço do cimento unitário mais barato, não obteve resultados satisfatórios nos outros quesitos, isso gerou a ele o posto de segundo mais bem posicionado. E o Fornecedor B, não se destacou em nenhum dos critérios, gerando ao fiz da modelagem o posto de terceiro e último colocado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS



O método AHP se mostrou uma ferramenta de fundamental importância para a seleção de fornecedores, devido à possibilidade de resolução de problemas complexos. Assim, a seleção de fornecedores, por levar em consideração vários critérios, deve ser tratada com métodos científicos para resolução de problemas com esse nível de complexidade.

O objetivo do presente trabalho foi aplicar o método AHP para seleção de fornecedor de cimento que melhor supre as necessidades de uma loja varejista, ou seja, que atenda aos critérios de menor preço de produto, prazo para pagamento, prazo de entrega e imposto aplicado sobre a compra.

O trabalho conseguiu evidenciar que o fornecedor mais adequado às necessidades da companhia foi o Fornecedor C, mesmo não

ofertando o produto com o menor preço apresentou destaque global frente aos critérios estipulados pelo tomador de decisão obtendo uma representação de 49,66%. Destacando desta forma a efetividade do método para a orientação à tomada de decisão e o enfoque matemático pautado na racionalidade em detrimento da subjetividade.

Para estudos posteriores, recomenda-se aplicar o método AHP para orientação na escolha dos fornecedores dos produtos pertencentes à Classe A (produtos que mais movimentam receita) na mesma empresa estudada durante a realização desse trabalho. Isso pode melhorar a competitividade da empresa e aumentar os benefícios gerados por uma melhor orientação perante os critérios de seleção de fornecedor.

REFERÊNCIAS

[1] Alencar, L. H.; Almeida, A. T. de; Mota, C.M. de M. Sistemática proposta para seleção de fornecedores em gestão de projetos. *Gestão & Produção*, v. 14, n. 3, p. 477-487, 2007.

[2] De Sousa Neto, M. V de S. Gerenciamento de Projetos: Project Model Canvas (PMC). Brasport, 2014.

[3] Dias, M. A. R. Administração de materiais: uma abordagem logística. 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

[4] Gil, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[5] Gomes, L. F. M. A.; Araya, M. C. G.; Carignano, C. Tomada de decisões em cenários complexos. São Paulo: Pioneira, 2004.

[6] Grandzol, J. R. Improving the Faculty Selection Process in Higher Education: a case for the analytic hierarchy process. *IR Applications*, v. 6, 13 p., 2005.

[7] Ibge. Pesquisa anual da indústria da construção 2015. v.1. Rio de Janeiro: IBGE, 1993-

[8] Prodanov, C. C.; Freitas, E. C. de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

[9] Saaty, T. L. Método de Análise Hierárquica. São Paulo: Makron Books, 1991.

[10] Vargas, Ricardo Viana; Ipma-B, P. M. P. Utilizando a programação multicritério (Analytic Hierarchy Porcesso-AHP) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio. In: PMI Global Congress. 2010. p. 31.

[11] Wolff, Cristina Santos. O método AHP–revisão conceitual e proposta de simplificação. Cristina Santos Wolff Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) –Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Capítulo 20

SELEÇÃO DE PROJETOS UTILIZANDO A ESTRUTURA BOCR

Úrsula Berion Reis

Cecilia Toledo Hernández

Kelly Alonso Costa

Resumo: Este artigo tem como propósito propor um modelo genérico que possibilite a tomada de decisão no que diz respeito a seleção e priorização de projetos de desenvolvimento de produtos. Foram utilizados conceitos de seleção de projetos, Métodos de Tomada de Decisão com Múltiplos Critérios (MCDM) e estrutura BOCR (Benefícios, Oportunidades, Custos e Riscos) para que o objetivo fosse alcançado. A sua relevância se ressalta diante de um cenário de instabilidade política e econômica no país, quando as empresas buscam reduções de custos que afetam os projetos planejados para desenvolvimento. Dessa forma, espera-se que, com a aplicação do modelo proposto em conjunto com métodos MCDM, a empresa perceba uma otimização de recursos com ganhos em produtividade nas tomadas de decisões e desenvolvimentos dos produtos.

Palavras-chave: seleção de projetos, MCDM, BOCR.



1. INTRODUÇÃO

Diante de um mercado cada vez mais globalizado e competitivo, com avanços tecnológicos aplicáveis em todo o processo produtivo e que atualmente são base da Indústria 4.0, as empresas têm buscado a introdução de produtos e serviços que satisfaçam os desejos e necessidades de seus clientes. O desenvolvimento de novos produtos ou adaptação dos existentes se enquadra no conceito de projeto apresentado pelo Project Management Institute (PMI).

Segundo o PMI (2018), um projeto é um conjunto de atividades temporárias, ou seja, que possuem um início e fim definidos, e realizadas em grupo, com o objetivo de gerar um produto, serviço ou resultado únicos. Para atender os objetivos desse projeto, é necessário que sejam definidos e gerenciados o escopo e os recursos necessários à sua realização. Assim, introduz-se o conceito de Gerenciamento de Projetos, que é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para a execução de projetos de forma efetiva e eficaz.

Como consequência de um momento instável na política e na economia do país, foi necessário que muitas empresas reduzissem seus recursos tanto humanos, como materiais e financeiros. Nesse cenário de restrição de recursos e de corrida pela vantagem competitiva, surge o problema de seleção e priorização dos projetos a serem desenvolvidos. Na maior parte das empresas, o foco de decisão com relação aos projetos a serem realizados está na viabilidade financeira, mas também é preciso considerar outros fatores e critérios de decisão, que envolvem a estratégia de atendimento ao cliente.

Meade e Presley (2002) afirmam que o problema de seleção de projetos de pesquisa e desenvolvimento desempenha uma função crítica em muitas organizações e apresentam, por meio de uma revisão de literatura, os três maiores temas relacionados a essa seleção: 1) a necessidade de relacionar os critérios de seleção às estratégias corporativas; 2) a necessidade de considerar os benefícios e riscos qualitativos dos projetos candidatos; e 3) a necessidade de conciliar e integrar as necessidades e desejos de diferentes partes interessadas.

Com base na problemática citada acima, este artigo apresenta um modelo genérico para seleção e priorização de projetos de desenvolvimento de produtos em uma empresa multinacional de grande porte,

localizada na região sudeste e que atua no setor automotivo. O seu portfólio de produtos é amplo, mas devido às características e exigências do mercado no qual atua, se torna necessário desenvolver constantemente novas soluções para atendimento ao mercado.

O objetivo deste artigo é propor um modelo genérico para seleção e priorização de projetos de desenvolvimento de produtos adotando métodos MCDM em conjunto com BOCR (Benefícios, Oportunidades, Custos e Riscos). A relevância deste trabalho fundamenta-se na aplicação prática da metodologia proposta, justificando-se com ganhos de produtividade nas tomadas de decisões estratégicas da empresa na seleção de projetos com uma análise padronizada e flexível com as informações organizadas pelo BOCR.

A justificativa deste estudo se estende no que diz respeito ao conceito de Indústria 4.0 em ligar todas as operações das organizações com sistemas computacionais e com o gerenciamento das informações em rede, o que resulta em maior eficiência para o processo. (SAUCEDO-MARTÍNEZ et al., 2018)


Este artigo está organizado em 5 seções. Inicia-se pela introdução, seguida da seção 2 com fundamentos teóricos que embasam a proposta. A metodologia utilizada é apresentada na seção 3 e os resultados desta pesquisa constam da seção 4, finalizando com a conclusão na seção 5.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para suportar o entendimento deste trabalho, são necessários alguns conceitos e definições apresentados nessa seção, dividida em seleção de projetos, Métodos de Tomada de Decisão com Múltiplos Critérios e Metodologia BOCR.

2.1 SELEÇÃO DE PROJETOS

López e Almeida (2014) definem o objetivo da seleção de projetos em selecionar um conjunto de projetos dentre todos disponíveis, levando em consideração apenas suas características individuais e as restrições impostas. Também ressaltam a importância de se diferenciar a seleção de projetos e a seleção de portfólio de projetos: o segundo leva em consideração não apenas as características individuais dos projetos e suas restrições, como também a sinergia entre eles.



O gerenciamento do portfólio de projetos é considerado um processo de tomada de decisões quanto ao que é do interesse de toda a organização e não só da área financeira, pois ajuda na definição do mix de projetos certo e o nível certo de investimento a ser feito em cada um deles (KERZNER, 2016). Esse conceito é reafirmado por Costantino, Gravio e Nonino (2015) quando afirmam que as companhias devem alinhar o portfólio de projetos com sua estratégia de negócios, combinando o desempenho dos seus componentes para maximizar o valor dos acionistas e, ao mesmo tempo, equilibrar a alocação de recursos e os riscos.

Alguns principais objetivos de gerenciamento do portfólio de projetos são a identificação, o ranking, a priorização, a seleção e a autorização dos projetos ou programas. A incerteza e a volatilidade estão aumentando dia após dia e são tomadas decisões estratégicas sobre o portfólio de projetos sob condições não-determinísticas. Somente por meio da definição de critérios precisos de seleção de projetos, qualquer organização pode atingir suas metas (COSTANTINO; GRAVIO; NONINO, 2015).

Vargas (2010) afirma que uma série de critérios ou objetivos específicos podem ser utilizados na priorização dos projetos e na determinação da relação ótima entre custos e benefícios. Também classifica os principais grupos de critérios, como segue:

- **Financeiros:** captam os benefícios financeiros do projeto. São diretamente associados a custos, produtividade e lucros.
- **Estratégicos:** diretamente relacionados aos objetivos estratégicos da organização. São determinados por meio de mecanismos de desdobramento da estratégia e são específicos para cada organização.
- **Riscos ou Ameaças:** determina o nível de risco que a organização corre ao realizar ou não o projeto.
- **Urgência:** determina o nível de urgência do projeto.
- **Comprometimento das Partes Interessadas:** conjunto de critérios que avalia o nível de comprometimento das partes interessadas com o projeto.
- **Conhecimento Técnico:** avalia o conhecimento técnico necessário para a realização do projeto.

A literatura apresenta uma vasta gama de métodos que podem ser utilizados para selecionar e priorizar projetos, tanto qualitativos como quantitativos. Matriz de priorização ou matriz de esforço impacto,

diagrama de árvore, brainstorming, benchmarking, técnicas de mapeamento de processo e a aplicação das ferramentas de qualidade são alguns métodos qualitativos que se destacam. Entre os quantitativos, pode-se destacar a análise de viabilidade financeira, utilizando-se das ferramentas: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Índice de Lucratividade (IL), Taxa de Rentabilidade (TR) e o Payback já levando em consideração o cálculo de ganho potencial e o investimento necessário (YAMANE, 2016).

2.2 MÉTODOS DE TOMADA DE DECISÃO COM MÚLTIPLOS CRITÉRIOS (MCDM)

Ribeiro e Alves (2017) afirmam que os primeiros métodos científicos de apoio à decisão foram criados a partir da década de 1970. Tais métodos surgiram da necessidade de incorporar as várias dimensões de um problema, as quais envolviam tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos do processo de tomada de decisão.

Os métodos tradicionais de avaliação, assim como os indicadores macroeconômicos e de análise de custo-benefício, não são suficientes para integrar todos os objetivos ou critérios. Ao contrário, os Métodos de Tomada de Decisão com Múltiplos Critérios (Multicriteria Decision Making – MCDM) fornecem processos mais apropriados para avaliar uma ampla gama de elementos de diferentes maneiras e, portanto, oferecem suporte a decisões válidas. (CHEN et al., 2018)

As teorias e conhecimentos em ciências exatas são baseados em números obtidos a partir de medidas, que são consideradas como critérios tangíveis. Mas há uma série de critérios intangíveis que não se tem escalas de medida e que precisam ser considerados durante a análise da tomada de decisão. Os métodos MCDM são muito úteis no tratamento de problemas onde existem medidas intangíveis, onde é necessário adotar medidas relacionadas à comparação dos critérios e alternativas envolvidos. (SAATY, 2008)

Segundo Saaty (2008), fazer comparações diretas entre objetos em relação a uma propriedade é um processo matemático fundamental para determinar medidas. Esse processo funciona bem quando é usada uma escala conhecida primeiro, em seguida, comparam-se as medidas quando tem-se propriedades cujas escalas de medida existem. Porém, para propriedades intangíveis que não possuem escalas de medida, o valor

determinado para cada elemento depende dos outros elementos com base em comparações.

Para Hernandez, Marins e Duran (2016), os diferentes métodos MCDM permitem captar as relações de dependência entre elementos do mesmo nível hierárquico. Eles usam a matriz de decisão como ferramenta e seguem três etapas principais: estabelecimento de critérios e alternativas, atribuição de pesos e resultados com as prioridades gerais. A diferença entre os métodos está principalmente na execução das etapas.

Analytic Hierarchy Process (AHP) e Analytic Network Process (ANP) são exemplos de métodos MCDM que são amplamente utilizados em estudos de processos de decisão. Eles foram desenvolvidos por Thomas Saaty, o qual ressalta a utilidade desses métodos para as organizações na alocação de recursos para projetos, ensinando os tomadores de decisão a criar prioridades de acordo com sua melhor compreensão, como uma forma de mediar os conflitos de interesses opostos. (SAATY, 2004)

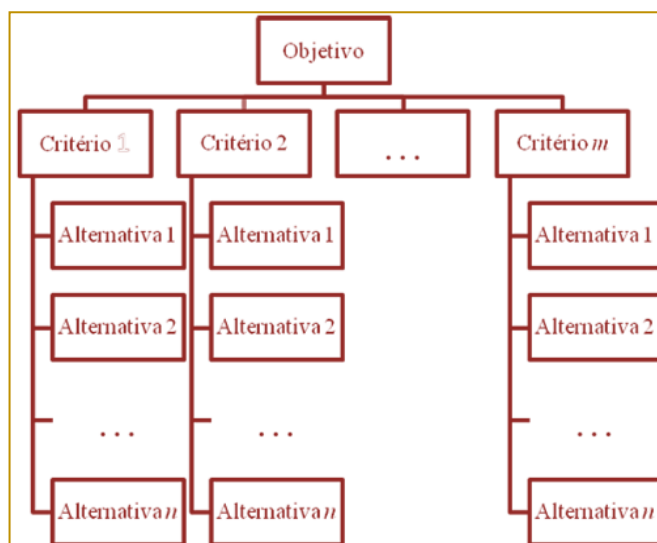
Com base nessa visão, Saaty (1977) determina que o AHP é uma ferramenta simples para solucionar problemas complexos.

O AHP auxilia no estabelecimento de modelos de decisão por meio de processos com componentes qualitativos e quantitativos, proporcionando uma oportunidade para o maior envolvimento dos tomadores de decisão.

Segundo Hernández et al. (2012), em aplicações do AHP, os dados necessários são julgamentos que compõem matrizes de comparações entre os elementos do modelo (alternativas/critérios) dois a dois. Os dados gerados incluem a matriz de decisão (valores de desempenho das alternativas/critérios para cada critério), os valores da Razão de Coerência dos julgamentos (CR, Consistency Ratio) e o vetor de decisão (valores de Desempenho Global das alternativas/critérios).

Tramarico, Muniz Jr e Marins (2012) apresentam, conforme mostrado na Figura 13, uma estrutura hierárquica genérica que representa o AHP e outros métodos MCDM. Nessa estrutura, o primeiro nível hierárquico é composto pelo o objetivo da tomada de decisão, o segundo nível pelos critérios e o último nível pelas alternativas. A partir dessa estrutura, todas as alternativas são comparadas par a par.

Figura 13 - Estrutura hierárquica genérica.

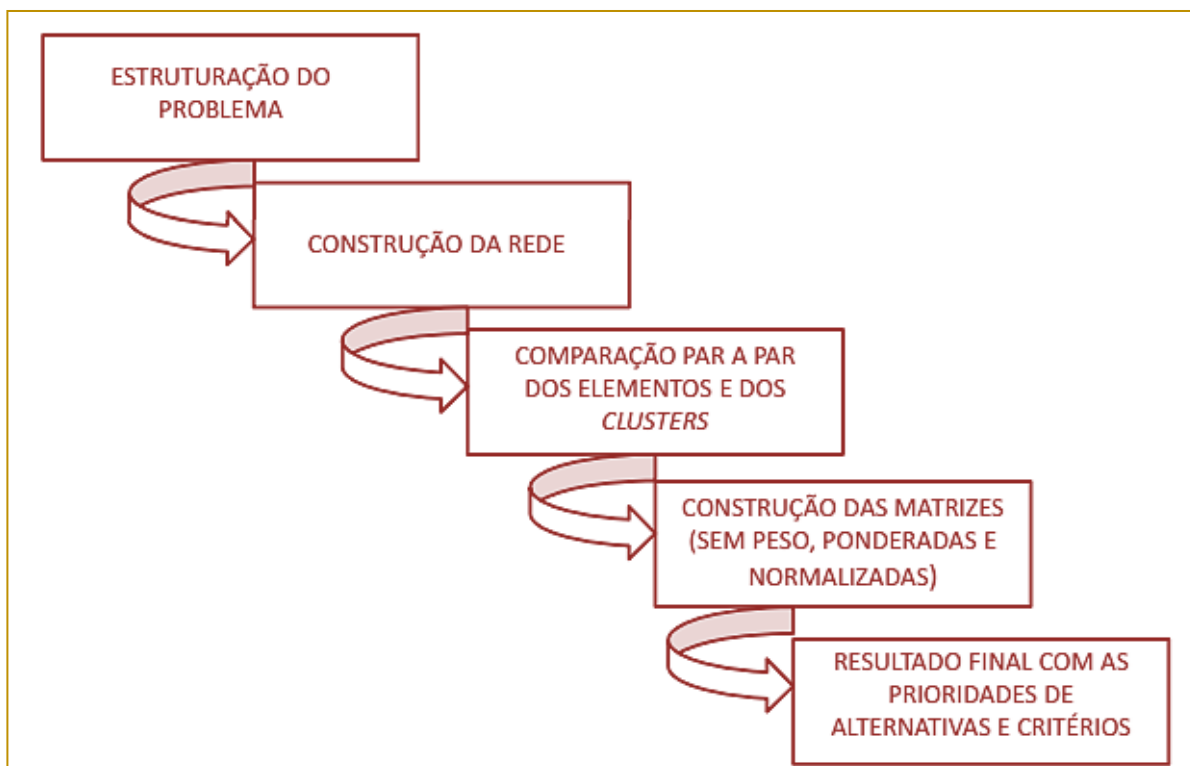


Fonte: Tramarico, Muniz Jr e Marins (2012)

O ANP pode ser considerado uma generalização do AHP. A diferença entre eles é que o ANP apresenta os critérios em rede e não de forma hierárquica, dispensando a necessidade de se especificar níveis. As análises são feitas par a par com base na influência entre as alternativas. (ANTUNES;

BELDERRAIN, 2008) Dessa forma, são feitos julgamentos sobre o quanto um critério é dependente de outro e o quanto uma alternativa é influenciada, ou influencia, as outras. A Figura , apresenta de forma simplificada os passos para a aplicação do ANP.

Figura 2 - Resumo dos passos para a aplicação do ANP.



Reafirmando os fundamentos supracitados, Sousa (2018) relaciona alguns autores que utilizaram ferramentas MCDM em solução de problemas de priorização de projetos, com ou

sem restrições de recursos, e os critérios citados por eles em uma tabela apresentada na Figura 3.

Figura 3 - Principais critérios utilizados em priorização de projetos.

Pesquisa	Referência	Restrições	Critérios
AHP Projetos de setor químico	Padovani <i>et al</i> (2010)	Orçamentária	- Financeiro: (produtividade e vida útil); - Estratégico: (relação com crescimento e excelência operacional); - Riscos: (impacto no negócio e risco de não realizar); - Conhecimento técnico: (complexidade).
AHP Projetos de plantas de energia solar-térmica	Aragonés-Beltrán <i>et al.</i> (2010)	Sem restrição	- Financeiro: (custo do investimento); - Estratégico: (experiência, diversificação de mercado, futuras sinergias); - Riscos: (político, econômico, proximidade rede elétrica, desastre natural, facilidade de acesso).
PROMÉTHÉE V Projetos de geração de energia renovável	Ferreira (2013)	Orçamentária Nº projetos Ambiental	- Financeiro (investimento, preço da energia adquirida no mercado); - Comprometimento: (geração de empregos, investimentos sociais, impacto ambiental).
PROMÉTHÉE V Projetos sob incerteza	Fontana e Morais (2013)	Orçamentária Custo	- Financeiro: (investimento); - Riscos: (custos adicionais); - Comprometimento: (número de segmentos gerados e impactos para a sociedade, consumo de água); - Conhecimento técnico: (dificuldade de implementação e manutenção).
PROMÉTHÉE V	Niaei <i>et al.</i> (2011)	Orçamentária Segmento	- Financeiro (custo total); - Estratégico (experiência e capacidade científica da equipe); - Conhecimento técnico: (capacidade de prover facilidades técnicas);
PROMÉTHÉE V Projetos de inovação e P&D	Bin <i>et al.</i> (2015)	Orçamentário Recurso Humano	- Estratégicos: (mercado, objetivos corporativos e parcerias); - Comprometimento: (interações e regulamento);
AHP e ANP Projetos de eficiência energética	Nogueira (2017)	Sem restrição	- Financeiro: (economia de energia, custo de operação, manutenção e energético); - Riscos: (maturidade do sistema); - Comprometimento: (energia dissipada, área utilizada, impacto social);
AHP e TOPSIS Projetos de TI	Souza (2016)	Sem restrição	- Estratégico: (alinhado ao planejamento estratégico); - Financeiro: (VPL, <i>payback</i> , investimento, prazo de conclusão); - Riscos: (requisitos e normais, distribuição geográfica, falha em processo, facilidade de acesso à tecnologia); - Comprometimento: (melhoria para usuário, otimização operacional);

Fonte: Sousa (2018)

2.3 BENEFÍCIOS, OPORTUNIDADES, CUSTOS E RISCOS (BOCR)

Estruturas hierárquicas e de rede são formas que ajudam a entender e solucionar um problema de forma lógica. Quando os elementos e suas conexões são facilmente

estruturados em níveis, uma estrutura hierárquica se ajusta melhor à decisão. Porém, quando os elementos e suas conexões são complexas e encaixam em níveis bem definidos, se torna arriscado utilizar uma hierarquia, onde torna uma estrutura de rede apropriada. Portanto, pode-se dizer que

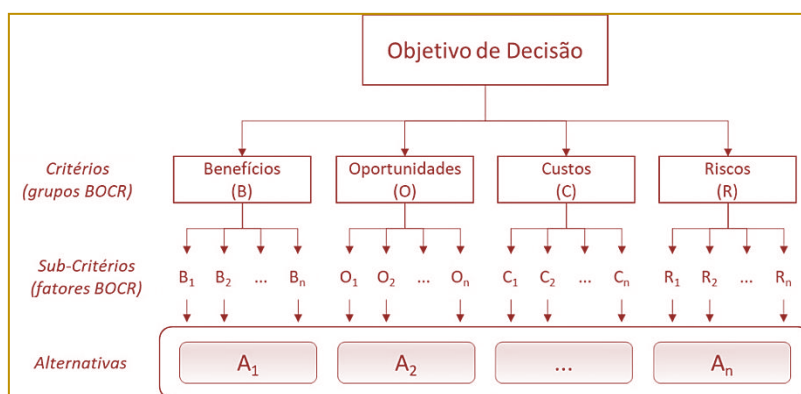
quanto mais importante e complexa é uma decisão, maior a probabilidade de que ela precise de uma rede para se estruturar no formato BOCR. (SAATY; SHIH, 2009)

Yap e Nixon (2015) afirmam que a solução de um problema por análise BOCR considera atributos positivos (Benefícios e Oportunidades) e atributos negativos (Custos e Riscos) para determinar uma preferência de alternativas em relação a uma meta específica. BOCR é de certa forma semelhante a uma análise SWOT (Pontos

Fortes, Fraqueza, Oportunidade e Ameaças), como é um quadro que analisa os aspectos positivos e negativos de um problema através de fatores internos e externos.

A proposta de relacionar os métodos MCDM com a estrutura BOCR vem sendo amplamente utilizada por diversos autores, principalmente com os métodos AHP e ANP, os quais tem suas estruturas exemplificadas a seguir, respectivamente, nas Figura 4 e Figura .

Figura 4 - Representação Hierárquica do AHP-BOCR.

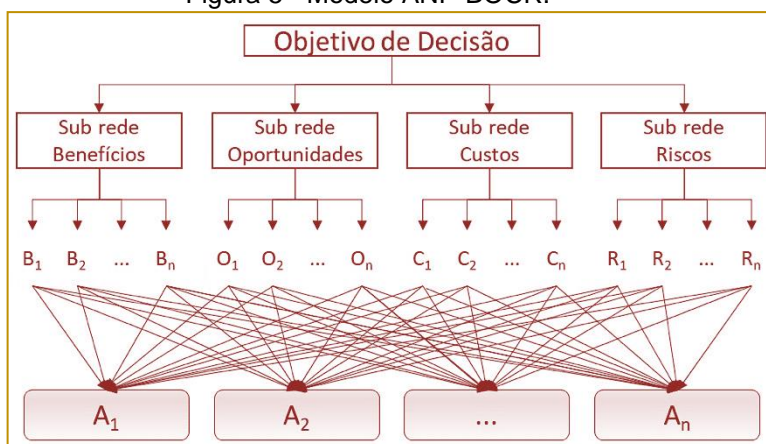


Fonte: Adaptado de Yap e Nixon (2015)

A representação hierárquica do AHP-BOCR na Figura apresenta no primeiro nível o objetivo da tomada de decisão, no segundo nível os quatro clusters de mérito: Benefícios,

Oportunidades, Custos e Riscos, no terceiro nível as redes dos subcritérios BOCR e no nível final todas as alternativas consideradas. (YAP; NIXON, 2015)

Figura 5 - Modelo ANP-BOCR.



Fonte: Adaptado de Peker et al. (2016)

O modelo ANP-BOCR apresentado na Figura mostra a estrutura da seguinte forma: o objetivo é colocado no topo do modelo; benefícios, oportunidades, custos e riscos são determinados como quatro sub redes e

colocados no segundo nível; no terceiro nível estão os clusters e critérios de cada sub rede, os quais tem sua relação testada com todas as alternativas. (PEKER et al., 2016)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Turrioni e Mello (2012) Classificam a pesquisa científica em básica ou aplicada, quanto a sua natureza; exploratória, descritiva, explicativa ou normativa, quanto aos seus objetivos; quantitativa, qualitativa ou combinada, quanto a forma de abordar o problema e do ponto de vista dos métodos, a pesquisa pode ser feita por meio de experimentos, levantamentos ou surveys, modelagem e simulação, estudos de caso, pesquisa-ação e soft system methodology (SSM).

Com base na classificação supracitada de Turrioni e Mello (2012), a presente pesquisa pode ser classificada como aplicada quanto a sua natureza, uma vez que visa a proposta de um método para solução de um problema prático; normativa, do ponto de vista do seu objetivo, pois visa propor uma solução existente na literatura para um problema específico; qualitativa, quanto a forma de abordar o problema, já que apenas propõe o uso de uma ferramenta sem estudar a sua aplicação e tem como método o estudo de caso.

Com o objetivo de fundamentar as teorias utilizadas no desenvolvimento deste artigo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases “web of Science”, “Science Direct (Elsevier)”, “SCOPUS (Elsevier)” e “SciELO Brasil”. Foram pesquisadas as palavras

“seleção de projetos”, “project selection”, “MCDM”, “BOCR” e a combinação delas, além dos métodos “AHP” e “ANP” combinados com o “BOCR”.

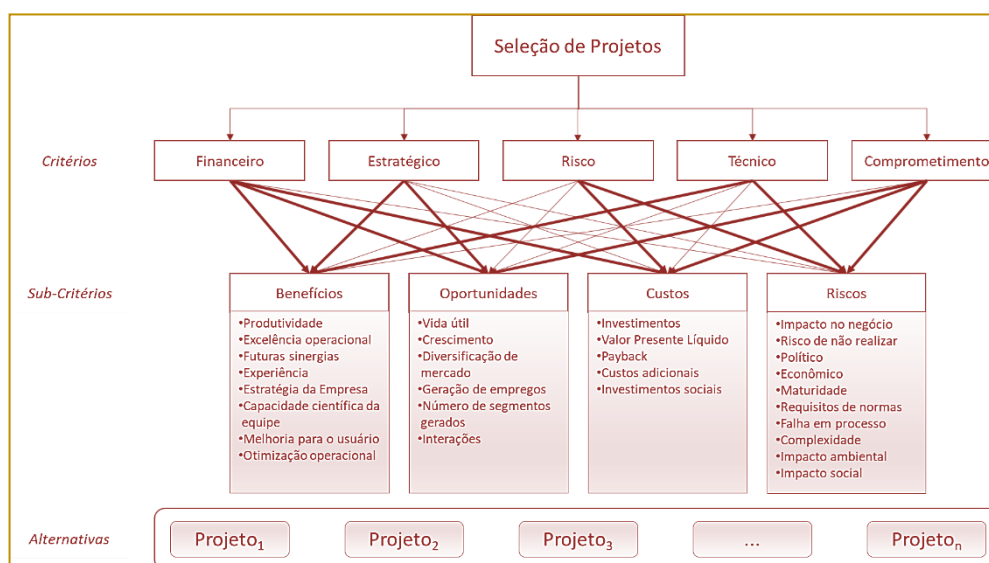
A proposta apresentada por este estudo será aplicada na seleção e priorização de projetos de desenvolvimento de produtos em uma empresa multinacional, que atua no setor automotivo e está situada na região sudeste. O modelo genérico apresentado por este artigo será utilizado como base para o levantamento de dados que será feito na própria empresa. Os dados serão tratados de forma a não quebrar a confidencialidade que possa existir e o modelo final será validado pelos especialistas.

4. RESULTADOS

A Figura propõe um modelo genérico para seleção de projetos utilizando a metodologia BOCR, que foi elaborado tendo como base os critérios sintetizados na tabela apresentada anteriormente pela Figura 13

. Neste modelo proposto, foram relacionados os critérios classificados por Vargas (2010) em Financeiro, Estratégico, Risco, Técnico e Comprometimento com os méritos do BOCR. Como o objetivo é selecionar os projetos que serão executados, os mesmos devem aparecer no modelo como alternativas.

Figura 6 - Modelo genérico para seleção de projetos



Embora o modelo acima apresente uma estrutura hierárquica, a partir dele é possível chegar a tomada de decisão com o auxílio de

vários métodos MCDM. Apenas com o avanço da pesquisa será estabelecido o método que melhor será aplicado ao estudo de caso.

5. CONCLUSÕES

O presente artigo teve como objetivo apresentar um modelo para seleção e priorização de projetos com base no formato BOCR e que possibilitasse o uso de métodos MCDM. Para alcançar esse objetivo, foram estudadas as ferramentas e métodos em questão e a problemática da gestão de projetos, no que diz respeito a seleção daqueles que serão executados dentro o portfólio de projetos de uma empresa.


A partir dos estudos apresentados, foi proposto um modelo que viabiliza a tomada de decisão com relação a seleção dos projetos a serem desenvolvidos. Esse modelo utiliza uma estrutura que possibilita a aplicação de

métodos MCDM. Espera-se que na sua aplicação seja identificado um ganho de produtividade nas tomadas de decisões estratégicas da empresa por meio da análise padronizada e flexível de forma organizada, como o modelo propõe, reafirmando os conceitos de Indústria 4.0 de forma a ligar essas operações com sistemas computacionais e sistemas de gestão da informação.

Como estudo futuro, propõe-se a aplicação do modelo proposto por este trabalho em conjunto com métodos MCDM, que serão definidos de acordo com o estudo de caso específico, para priorizar e selecionar projetos de desenvolvimento de produtos em empresas do setor automotivo.

REFERÊNCIAS

- [1] Antunes, L. G. M.; Belderrain, M. C. N. Problema de Seleção de Fornecedores: uma abordagem através do Método de Apoio Multicritério à Decisão ANP (Analytic Network Process). Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA. Anais...São José dos Campos: 2008
- [2] Chen, W.-C. et al. A Complete Mcdm Model for NPD Performance Assessment in an LED-Based Lighting Plant Factory. *Mathematical Problems in Engineering*, v. 2018, p. 1–24, 15 abr. 2018.
- [3] Costantino, F.; Gravio, G. DI; Nonino, F. Project selection in project portfolio management: An artificial neural network model based on critical success factors. *JPMA*, v. 33, p. 1744–1754, 2015.
- [4] Hernández, C. T. et al. Uso do AHP para determinar a importância dos fatores que influenciam a estruturação dos canais reversos de pós-consumo. *Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*, v. 4, n. 1, p. 112–124, 2012.
- [5] Hernandez, C. T.; Marins, F. A. S.; Duran, J. A. R. Selection of Reverse Logistics activities using an ANP-Bocr model. *IEEE Latin America Transactions*, v. 14, n. 8, p. 3886–3891, 2016.
- [6] Kerzner, H. *Gestão de Projetos: As Melhores Práticas*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2016.
- [7] López, H. M. L.; Almeida, A. T. DE. Utilizando Promethee V para seleção de portfólio de projetos de uma empresa de energia elétrica. *Production*, 2014.
- [8] Meade, L. M.; Presley, A. R&D project selection using the analytic network process. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, v. 49, n. 1, p. 59–66, 2002.
- [9] Peker, I. et al. Logistics center site selection by ANP/BOCR analysis: A case study of Turkey. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, v. 30, n. 4, p. 2383–2396, 2016.
- [10] Project Management Institute - PMI. O que é Gerenciamento de Projetos? Disponível em: <<https://brasil.pmi.org/brazil/AboutUs/WhatsProjectManagement.aspx>>. Acesso em: 22 maio. 2018.
- [11] Ribeiro, M. C. DE C. R.; Alves, A. Da S. O problema de seleção de portfólio de projetos de pesquisa em instituições de ensino: um estudo de caso. *Gestão & Produção*, v. 24, n. 1, p. 25–39, 23 fev. 2017.
- [12] Saaty, T. L. A scaling model for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical psychology*, v. 15, p. 213–281, 1977.
- [13] Saaty, T. L. Fundamentals of the analytic network process — multiple networks with benefits, costs, opportunities and risks. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, v. 13, n. 3, p. 348–379, 2004.
- [14] Saaty, T. L. Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors The Analytic Hierarchy/Network Process. *Racsam*, v. 102, n. 2, p. 251–318, 2008.
- [15] SAATY, T. L.; SHIH, H. S. Structures in decision making: On the subjective geometry of hierarchies and networks. *European Journal of Operational Research*, v. 199, n. 3, p. 867–872, 2009.
- [16] Saucedo-Martínez, J. A. et al. Industry 4.0 framework for management and operations: a review. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, v. 9, n. 3, p. 789–801, 28 jun. 2018.
- [17] Sousa, B. C. DA S. Priorização de portfólio de projetos de melhoria de produtividade através de



método multicritério. [s.l.] Universidade Federal Fluminense, 2018.

[18] Tramarico, C. L.; Muniz JR, J.; Marins, F. A. S. Modelagem Com Ahp E Bocr Para a Seleção De Prestadores De Serviços Logísticos. Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento, v. 4, p. 139–159, 2012.

[19] Turrioni, J. B.; Mello, C. H. P. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas Itajubá Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Úrsula/Downloads/Metodologia de Pesquisa em Engenharia De Produção.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2018

[20] Vargas, R. V. Utilizando A Programação Multicritério (Analytic Hierarchy Process - AHP) Para Selecionar e Priorizar Projetos na Gestão de Portfólio. PMI Global Congress. Anais...North America: 2010 Disponível em: <<http://www.leansixsigma.com.br/acervo/2215922.pdf>>. Acesso em: 27 maio. 2018

[21] Yamane, A. K. Sistema de Análise, Seleção e Priorização de Projetos DE Melhoria Em uma Empresa do Setor Automotivo. [s.l.] Universidade Federal De Itajubá, 2016.

[22] Yap, H. Y.; Nixon, J. D. A multi-criteria analysis of options for energy recovery from municipal solid waste in India and the UK. Waste Management, v. 46, p. 265–277, 2015.

Capítulo 21

EXISTEM BARREIRAS AO EMPODERAMENTO DE MULHERES E A IGUALDADE DE GÊNERO NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO?

Suellen Karolyne Silva Correia

Luana Kelly de Mendonça

Irlanda Mayra Medeiros da Silva

Erivaldo Lopes de Souza

Marcilio Márcio Silva Correia

Ricardo Moreira da Silva

Resumo: A escolha da profissão é uma decisão importante que refletirá em toda vida, desde a universidade ao futuro desempenho da carreira almejada, o problema é que essa decisão e identificação com diversos cursos já são baseadas em uma construção histórica e social. Determinadas profissões são determinadas pelo gênero masculino ou feminino, carrega toda uma violência simbólica imperceptível, que causa danos psicológicos em função de manifestações dominantes. Dessa forma o artigo se propõe a identificar as barreiras impostas as mulheres para ingressar na área de ciência e tecnologia, com foco na engenharia de produção. Percebeu-se como barreiras: (i) Poder de abstração da exatas associado ao masculino (ii) dificuldades de adaptação das mulheres em culturas profissionais masculinas (iii) contexto familiar com paradigmas machistas e por fim (ix) relacionado as imposições da sociedade. Constatou-se também que 85% comprovam que o salário dos homens é superior ao das mulheres, mesmo tendo as mesmas qualificações. Além disso 75% acreditam que para atingir cargos de direção e chefia, não existem condições de igualdade nas escolhas da empresa. Assim, conclui-se que existem barreiras ao empoderamento feminino, que estão ligadas ao gênero.

1. INTRODUÇÃO

Mulheres na ciência e tecnologia, com raras exceções continuam a serem discriminadas, onde poucas conseguem de fato liderar ou presidir grupos nas áreas de exatas e tecnologia (REIS; MATTOS; MOREIRA, 2014). Esse problema se torna evidenciado pela pequena participação das mulheres em carreiras da Engenharia de Produção e de maneira geral nas exatas.

Embora essa participação tenha aumentado proporcionalmente em comparação aos anos anteriores, ainda assim, a desigualdade é latente, mostrando que as mulheres são minorias nestas áreas (HONORATO, 2015).

Mediante esse contexto, a escolha da carreira profissional, é o resultado de uma trajetória de sociabilização diferentes entre os gêneros. De acordo com Krom (2000), desde o nascimento a pessoa já vem encarregado de ocupar determinado lugar, com expectativas e desejos dos pais e de toda família. Não distante a este fato, a escolha profissional pode se dar devido as influências familiares na qual a pessoa está inserida, assim como a convivência em grupos e escola desenvolve mecanismos de percepções, os quais também contribuem para suas escolhas.

De fato, estudos mostram a persistência de várias ordens de impedimentos ao maior ingresso das mulheres nas áreas das ciências exatas e engenharia (SCHIEBINGER 2001, LOPES2005, OECD 2006, SILVA 2012, CARVALHO 2014). Seja porque o maior poder de abstração das exatas está associado ao masculino, remetendo a questões sociais e de gênero, das disciplinas e das especialidades da engenharia (MARRY, 2002). Ou ainda, por conflitos e dificuldades de adaptação das mulheres em culturas profissionais masculinas (FAULKNER, 2005).

Hildete (2005) também acrescenta que a escolha profissional, pode estar relacionada ao desempenho escolar diferente entre meninos e meninas nas disciplinas ou devido ao contexto familiar que este está inserido.

Assim, o objetivo desse artigo é identificar as barreiras ao empoderamento de mulheres na ciência e tecnologia, sobretudo na engenharia de produção, e com isso entender o que impede que as mulheres ocupem vagas nessa área em paridade com os homens.

2. BARREIRAS AO EMPODERAMENTO DE MULHERES

De forma a identificar as barreiras que impedem que mulheres ingressem na área de ciência e tecnologia, foram listados a partir de um embasamento teórico possíveis barreiras ao empoderamento feminino.

a) Maior poder de abstração das exatas associado ao masculino

Segundo Marry (2002) relata que o maior poder de abstração das exatas está associado ao masculino, mas, segundo ela, essa afirmação pode ser fruto apenas de uma construção social formulada durante anos, denominando a área da ciência e tecnologia como naturalmente masculina. Essa construção pode ser verificada quando Lombardi (2007) afirma que a engenharia é uma profissão cujas mulheres não se sentem capazes de desempenhar, pois estas acreditam que não encontrarão oportunidades no mercado de trabalho por serem do sexo feminino.


Por isso Maffia (2002) garante que elas migram para atuar em trabalhos que possuam ações repetitivas e rotineiras, ficando distantes do saber teórico, de engenharia e de pesquisas científicas, o que pode resultar no não acesso a cargos hierárquicos foi de 12,7%; uma diferença de 5,5 pontos percentuais, mostrando que a distinção de gêneros ainda é latente e passa por questões internas e externas ao ambiente escolar.

b) Dificuldades de adaptação das mulheres em culturas profissionais masculinas

Apesar da inserção incontestável das mulheres no mercado de trabalho, ainda é possível perceber a desigualdade de gênero em determinadas áreas e, ainda, desvalorizadas em relação aos homens. De acordo com Alberton (2009) existem atividades consideradas historicamente femininas e masculinas, com características definidas e atribuídas, na maioria das vezes, a partir de habilidades consideradas inatas, uma visão de que homens nasceram para tais funções e mulheres nasceram para outras.

Nesse sentido, Faulkner (2005), afirma que as mulheres têm dificuldade de adaptação em culturas profissionais masculinas, porque a própria cultura dificulta essa adaptação. Isso enfatiza a necessidade de desconstrução, uma vez que a mulher deve reivindicar espaços e lutar contra essas desigualdades sociais e culturais.

De fato, Carvalho (2000) também afirma existir diferenças de meninos e meninas devido a fatores historicamente construídos. Estudos feministas sugerem que concepções



estereotipadas acerca das habilidades das mulheres, considerando-as naturalmente aptas a determinadas atividades, tais como o cuidado com a casa e com os filhos, podem reforçar a desvalorização das mulheres no mercado de trabalho e sustentar barreiras invisíveis que dificultam o acesso das mesmas a cargos de mais prestígio e com maior remuneração dentro das organizações (ABRAMO, 2007; CAPPELLIN, 2008).

Portanto, a desigualdade entre homens e mulheres desdobra-se e culmina nas diversas formas de violência contra mulher, tendo suas raízes construídas em alguns mitos consolidados ao longo dos tempos.

c) Estrutura da Sociedade

Pellucio e Silva (2008) descrevem que a forma de analisar o comportamento feminino e masculino foi culturalmente construída pela sociedade. Estes relatam: [...] não é o sexo que vai definir o modelo de pessoa que a sociedade vai encontrar, mas uma série de fatores psicológicos, sociais e culturais. (PELLUCIO; SILVA, 2008, p. 5).

Essa construção social baseia-se na diferenciação biológica dos sexos, expressa através de relações de poder e subordinação, representada pela discriminação de funções, atividades, normas e condutas esperadas para homens e mulheres em cada sociedade.

Nessa diferença de tratamento estrutural da sociedade, reflete na diferença salarial entre homens e mulheres. De acordo com a Comissão Econômica das Nações Unidas (CEPAL), as mulheres podem ganhar até cerca de 30% menos que os homens no mercado de trabalho estando em condições semelhantes, ou seja, realizando as mesmas funções (OLIVEIRA, 2017). Em função da magnitude dessa diferença, aparentemente mais acentuada neste segmento profissional do que na população como um todo, outro aspecto interessante a destacar é a constatação feita em outros contextos de que as diferenças salariais entre homens e mulheres tendem a crescer justamente nos postos mais altos da hierarquia ocupacional (OECD, 2006)

Portanto, pensar na transformação social envolve transgredir as normas de comportamento, dominação e de poder impostas pela sociedade aos gêneros. Isso não significa a exclusão do masculino, mas o pensar em homens e mulheres a partir do caráter relacional de poder, considerando que não existe apenas uma mulher ou um homem, mas sim, diferentes construções simbólicas de

papeis que são flexíveis e mutáveis ao longo do tempo.

d) Contexto familiar – raízes e desenvolvimento

Muitas vezes o contexto familiar a qual a mulher está inserida, leva a uma segmentação de ideias que as fazem acreditar que os homens são específico a uma determinada área e a mulher a outra.

De acordo com Butler (2010), é possível relacionar as trajetórias marcadas por atividades historicamente consideradas femininas com normas de gênero, que são naturalizadas, tornando-as difíceis de serem percebidas e estranhadas. Cabe ressaltar que as normas de gênero são produzidas e reproduzidas por sujeitos em diferentes instituições sociais (por exemplo, família, escola, trabalho).

De forma, que é necessário escapar da subordinação imposta pela própria família. Que a mulher é responsável biologicamente pela maternidade, não há dúvida, entretanto, existe a crença de que somente as mulheres são responsáveis pelo carinho e cuidado da prole e a realização de atividades domésticas e os movimentos feministas, corretamente retificam esse discurso para tornar a identidade da mulher de forma tão capaz e igual ao homem

Refletir sobre a segmentação e desigualdade por sexo na área de engenharia de produção, implica compreender o contexto cultural em que estamos inseridos/as, as influências da socialização na construção de projetos profissionais e a maneira como as pessoas naturalizam as diferenças sociais, já que mulheres e homens são tratados de forma diferente desde o nascimento em função do sexo biológico.

É por meio da socialização exercida nos diversos espaços de convívio familiar que se perpetuam os modos culturais de ser, estar, agir, que se adquire valores e costumes característicos da uma cultura.

Se, desde a célula familiar, aprendermos por meio da educação/socialização a diferenciar as atitudes femininas das masculinas discriminantes, os padrões de desigualdade de gênero tenderão a se reproduzir e acabarão influenciando as escolhas de cada um/a. (CARVALHO, 2014)

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, como também explicativa (Gil, 2007). Segundo Appolinário (2004, p. 152) salienta que pesquisas aplicadas têm o objetivo de “resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas.” O método abordado na pesquisa foi quantitativo, tendo um pensamento positivo lógico, enfatizando um raciocínio dedutivo (POLIT, BECKER E HUNGLER, 2004, p. 201). Para isso, foi aplicado um questionário, com vinte engenheiras de produção, do estado da Paraíba de diferentes instituições federais, com uma variação de idade entre 22 e acima de 30 anos. As questões abordadas foram fechadas de forma a ter dados quantitativos para identificar se existe barreiras ao empoderamento feminino e eles se dão por quais motivos.

Para fazer uma análise comparativa dos resultados obtidos com as informações coletadas, foi utilizado o método estatístico Teste Exato de Fisher. Esse teste (PIMENTE, 1987; CAMPOS, 1983), calcula a probabilidade exata, sob hipótese de independência, de que as frequências de uma tabela de contingência ocorreram por acaso, e não devido à dependência entre as linhas e

colunas. Portanto, a hipótese de independência será rejeitada, sempre que o valor da probabilidade (p) for menor ou igual ao nível de significância α 0,05. Isso implica dizer que existem evidências de dependência entre as linhas e colunas da tabela de contingência.

4. RESULTADOS

As análises dos resultados, foram conseguidos por meio do questionário aplicado, e pela aplicação do método estatístico, Teste de Fisher. No questionário foi abordado questões referentes a área de atuação delas, assim como o perfil que se adotou para aceitação profissional, se este era devido ao espírito de liderança e seriedade, ou pela capacidade de adaptação a mudança ou ainda por iniciativas e criatividade. Outra situação que abordamos, se na percepção delas existiam barreiras ao empoderamento feminino, e se sim quais os motivos.

A seguir, na figura 1, a respostas são correspondentes a área de atuação das engenheiras:

Figura 1 - Atuação Profissional das Engenheiras



Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos dados coletados da figura 1, é possível perceber que 35% das engenheiras atuam na área operacional, 25% atuam em áreas de gerência e apenas 5% são empreendedoras. Como se pode ver no relato abaixo, houve afirmação que, mesmo quando ocupando a área de gerência existe pré-conceito de homens serem subordinados a mulheres.

“Não foi fácil alcançar o cargo de gerência, e quando alcancei fui abordada pelo funcionário, dizendo: Mas é você que será nossa gerente, não será mais o Rodrigo?” (Eng. 3)

Na figura 2, como explanado abaixo, foi questionado se elas acreditam que existiam barreiras ao empoderamento feminino.

Figura 2 - Barreiras ao empoderamento feminino



Fonte: Dados da pesquisa

De fato, assim como a literatura deixa clara a evidência destas barreiras ao empoderamento feminino, o questionário aplicado também comprova com 85% de afirmação das mulheres.

“Claro que existem barreiras, alguns homens não nos respeitam” (Eng4)

“É difícil você não ser vista como uma pessoa capaz de realizar uma atividade apenas pelo fato de ser mulher” (Eng8)

Quanto aos motivos pelo quais ocorrem tais barreiras, a figura 3, retrata os motivos dessas barreiras ao empoderamento feminino.

Figura 3 – Motivos das barreiras ao empoderamento feminino



Fonte: Dados da pesquisa

As entrevistadas relataram:

“ Eu acredito que essas barreiras é um fator construído ao longo dos anos, que mulher é para áreas de cuidados e o homem é para atividades práticas” (Eng12)

“ Minha família sempre me incentivou a área da saúde, diziam que seria muito pesado pra

mim entrar numa indústria assim como meu pai, mas com luta consegui” (Eng10)

Então, uma vez nas indústrias, a mulheres precisam adotar uma postura e a figura 4, mostra os perfis que as mulheres adotaram para a aceitação profissional:

Figura 4 - Qual o perfil se adotou para a aceitação profissional

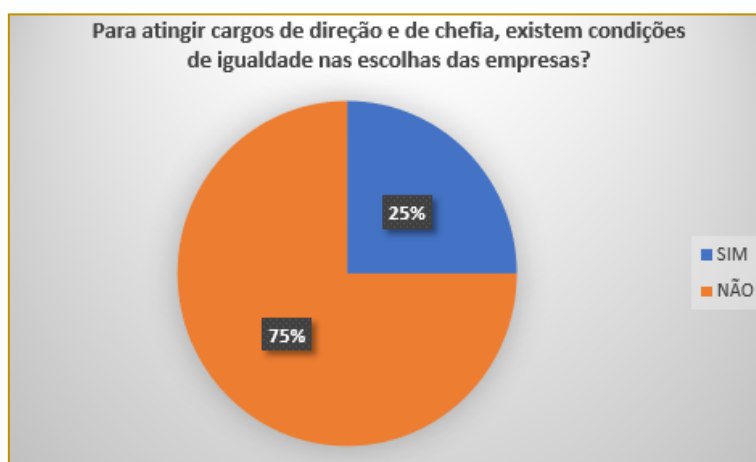


Fonte: Dados da Pesquisa

Constatou-se que as mulheres adotaram mais o perfil de capacidade da adaptação as mudanças, com 50%, para aceitação profissional. Enquanto 25% foram para cada um dos outros perfis adotados, como espírito de liderança e seriedade e iniciativa e criatividade

Quando se questionou as questões ligadas à ascensão, a figura 5, mostra que para se atingir cargos de direção e de chefia, não existem condições de igualdade nas escolhas das empresas.

Figura 5- Condições de igualdade nas escolhas das empresas



Fonte: Dados da pesquisa

Foi relatado que nas empresas os engenheiros homens atingem mais rapidamente os cargos de direção, conforme depoimentos abaixo:

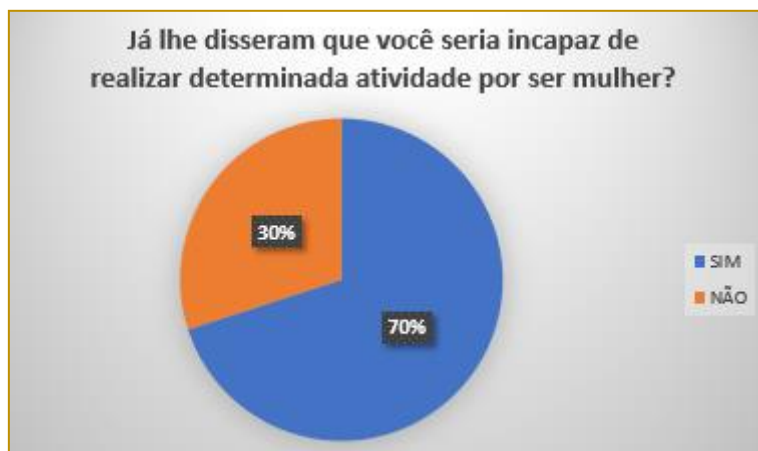
“Estou na corporação há 4 anos. Iniciei como analista, posteriormente assumindo o cargo de coordenadora de qualidade. Já meus colegas engenheiros foram promovidos mais rapidamente e para cargos superiores” (Eng9)

“Vejo que na empresa onde trabalho, os homens ocupam mais cargos de direção e chefia que as mulheres” (Eng15)

“Embora tenhamos conquistado espaço no mercado de trabalho, os homens ainda continuam sendo maioria em cargos de hierarquias superiores” (Eng17)

Quanto a distinção por ser mulher, ao figura 6 aborda se já disseram a elas que seriam incapazes de realizar determinada atividade por ser mulher. Abaixo podemos conferir a estatísticas das respostas

Figura 6 - Já lhe disseram que você seria incapaz de realizar determinada atividade por ser mulher

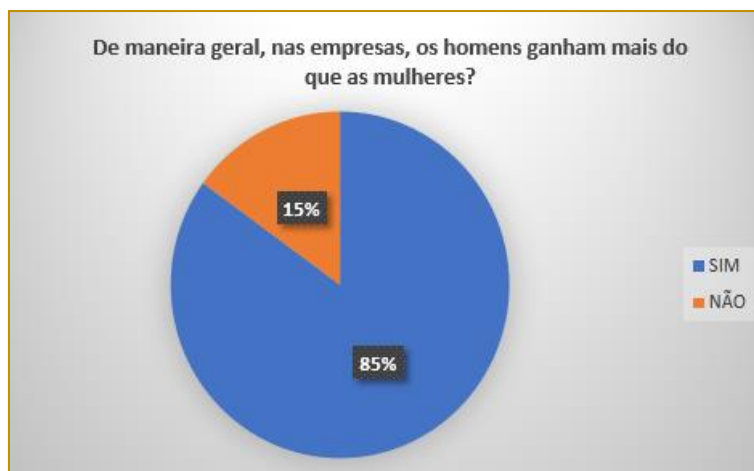


Fonte: Dados da Pesquisa

Comprovou-se a partir das respostas, que 70% das mulheres já sentiram ou já disseram a elas que elas eram incapazes de realizar determinada atividade por ser mulher .

Por fim, a figura 7 aborda a questão se elas acreditam que as mulheres em geral, nas empresas, ganham inferior aos homens. Abaixo pode ser observado os resultados:

Figura 7 - De maneira geral mulheres ganham inferior aos homens?



Fonte: Dados da pesquisa

Portanto, além das engenheiras terem maiores barreiras para alcançar cargos de chefia e gerenciamento, a maioria das engenheiras (85%) acredita que mulheres ganham inferior aos homens mesmo desempenhando a mesma função.

Então para testar a independência das variáveis acima coletados, aplicou-se o Teste de Fisher. A aplicação do teste, indicou que a hipótese de independência não pode ser rejeitada entre os itens 3 e 5 (valor $p=0,01165$) e entre os itens 6 e 8 (valor $p=0,01393$), com um nível de significância igual a $\alpha 0,05$. Já que os valores da probabilidade (p) é menor que o nível de significância (α), o que implica dizer que existem relação entre os itens citados acima.

Assim o teste correlacionou que as barreiras poderiam estar associadas ao maior poder de abstração ligado ao masculino, e a estrutura social que a mulher estar inserida, o que se coaduna perfeitamente, já que o poder da abstração ser maior em homens é uma lenda, questão puramente de uma construção social. Não há comprovação biológica que homem tem maior poder de abstração.

Também o teste de Fisher relacionou os itens: "já lhes disseram que seriam incapazes de realizar determinada atividade por ser mulher?" e o item "Para atingir cargos de direção e de chefia, não existem condições de igualdade nas escolhas das empresas?" o que também é explicável, já que há uma propensão da sociedade de imaginar que as

mulheres são incapazes para determinadas tarefas, o que recai imediatamente nos cargos de chefia.

5. CONCLUSÕES

O artigo se propôs a identificar as barreiras ao empoderamento das mulheres, na área de ciência e tecnologia, com foco na engenharia de produção, buscando entender se as barreiras ligadas ao gênero, por uma construção social ou até por um contexto familiar.

O resultado do questionário mostrou que existem barreiras a cargos de chefias e gerenciamento, ligadas ao gênero feminino, onde a maioria das entrevistadas trabalham em áreas operacionais e as que trabalham em área gerencial ressaltaram como são vista na empresa, onde constata-se na prática laboral que ainda é difícil a aceitação masculina de serem chefiados e subordinados por mulheres.

A partir desta análise do questionário, são necessárias mudanças em contextos sociais como um todo, formulando uma desconstrução de que mulheres é para uma determinada área e o homem para outra.

Esse esforço de mudança deve partir por decisões próprias e apoiadas por toda uma sociedade, família e outros que atualmente cria e perpetua um modelo de sociedade, e por conseguinte um modelo de trabalho

industrial onde há diferenças ligadas ao gênero.

A superação das diferenças entre homens e mulheres no trabalho em geral, e na Engenharia de Produção em particular, requer o incentivo a estudos que podem focalizar os diversos aspectos da divisão sexual, incluindo-as em posições de trabalhos nas mais altas hierarquias profissionais de acordo com o seu conhecimento.

Portanto, essa pesquisa realizada na prática corresponde com as premissas utilizadas no embasamento teórico, confirmando assim que existem barreiras ao empoderamento de mulheres e a igualdade de gênero na Engenharia de Produção, bem como nas áreas de ciência e tecnologias, quando ligadas ao gênero. Sendo esse um fator de desigualdade que acarreta danos à carreira profissional, além dos fatores psicológicos.

Dessa forma, a partir dessa concepção, é possível observar que essa discrepância na Engenharia de Produção entre os gêneros existe, e nós advogamos que é injusta: Deixar as mulheres para trás significa não somente desprezar as importantes contribuições que as mulheres trazem para a economia, mas também desperdiçar anos de investimento em educação de meninas e jovens mulheres” (OECD, 2017a, p.2).

REFERÊNCIAS

- [1] Abramo, L. A inserção da mulher no mercado de trabalho: uma força de trabalho secundária? 2007. Tese (Doutorado)___ Departamento de Sociologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- [2] Appolinário, F. Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004
- [3] Butler, J. Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade. 3. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2010.
- [4] Campos, H. Estatística Experimental Não-Paramétrica. 4. ed. Piracicaba: FEALQ, 1983.
- [5] Cappellin, P. As desigualdades impertinentes: telhado, paredes ou céu de chumbo? Rev. Gênero, Niterói, v. 9, n. 1, 2008. Disponível em: . Acesso em: 09 mar. 2014.
- [6] Carvalho, m. e. p. Relações entre família e escola e suas implicações de gênero. Cadernos de Pesquisa, n. 110, p. 143-144, 2000.
- [7] Carvalho, Maria Eulina Pessoa. Gênero: um fator condicionante nas escolhas de cursos superiores. In:18 Redor. 2014.
- [8] Carvalho, Marília. Gênero e tecnologia: estudantes de engenharia e o mercado de trabalho. In: Seminário internacional mercado de trabalho e gênero: comparações brasil - franca, 2007, São Paulo e Rio de Janeiro.
- [9] Faulkner, W. Belonging and becoming: Gendered processes in engineering’,in Jacqueline Archibald, Judy Emms, Frances Brundy, Eva Turner (eds) TheGender Politics of ICT, Middlesex: Middlesex University Press, 15-26, 2005.
- [10] Foucault, Michel. Vigiar e Punir. 11ª edição. Petrópolis: Vozes, 1994
- [11] Gil, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994. _____. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- [12] Hair JF, Anderson RE, Tatham RL. Multivariate data analysis with readings. 2nd ed. New York: Macmillan Publishing Company; 1987. p. 449.

-
- [13] Honorato, Priscila. <http://www.todospelaeducacao.org.br/reportagens-tpe/33917/participacao-de-mulheres-em-carreiras-de-exatas-e-cientificas-e-baixa/>, junho de 2015, acessado em 8 de março de 2017.
- [14] Kaiser, H. F. (1988), "The varimax Criterion for Analytic Rotation in Factor Analysis", *Psychometrika*, 23
- [15] Krom, M. (2000). Família e mitos, prevenção e terapia: resgatando histórias. São Paulo: Summus
- [16] Lacerda, RTO; Ensslin, L; Ensslin, SR. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. *Gestão & Produção*, p. 59–78, 2012. Disponível em: <<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Uma+análise+bibliométrica+da+literatura+sobre+estratégia+e+avaliação+de+desempenho#1>>. Acesso em: 15 maio 2013.
- [17] Lombardi, M. R. Um mercado de trabalho cada vez mais feminino. 2007. Disponível em: . Acesso em: 15 out. 2014.
- [18] Lopes, Maria Margaret e Costa, M. C. Problematizando ausências: mulheres, gênero e indicadores na História das Ciências. In: QUARTIM DE MORAES, Maria LYGIA. (ORG.) Gênero nas fronteiras do Sul. Campinas-SP, Núcleo de Estudos de Gênero - Pagu/Unicamp, Coleção Encontros, 2005.
- [19] Maffia, A. M. C.; Cruz, R. S.; Dias, L. S. M. ; Brauna, R. C. A. Livro didático de Ciências: o real e o idealizado em sua seleção. Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 8. Anais ... São Paulo, 2002. CD-ROM
- [20] Marry, Cathérine. L'excellence scolaire des filles: une revolution respectueuse? Le cas des diplômées des grandes écoles scientifiques d'ingénieurs. Notes pour l'habilitation à diriger les recherches en sociologie, Université de Versailles – Saint-Quentin, avril 2002 (mimeo).
- [21] Melo, Hildete Pereira. Todos pela Educação. A matemática das meninas e dos meninos. Disponível em <<https://www.todospelaeducacao.org.br/reportagens-tpe/33918/a-matematica-das-meninas-e-dos-meninos/>>. Acesso em: 10 abril 2018.
- [22] Oecd. Gender equality in education, employment and entrepreneurship: final report of the MCM, 2012a Disponível em: < <http://www.oecd.org/education/48111145.pdf>>. Acesso em: 8 de março de 2017.
- [23] _____ Measuring gender (ine)quality: introducing gender institutions and development data base (GID): DEV/DOC(2006)1, 2006.
- [24] Oliveira, Di Nathalia, 2017). <http://observatorio3setor.org.br/carrossel/mulher-no-brasil-luta-pela-igualdade-de-genero-e-raca/> 23 de março de 2017.
- [25] Pellucio, G.; Silva, M. G. S. N. Gênero e ciência na Universidade Federal de Rondônia. 2008. Disponível em: . Acesso em: 28 set. 2014
- [26] Pimentel-Gomes, F. Curso de Estatística Experimental. São Paulo: Nobel, 1987.
- [27] Polit, D. F.; Beck, C. T.; Hungler, B. P. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004
- [28] Reis, Luana Silva; Mattos, Giorgia Oliveira; Moreira, Josilene Aires. Um Panorama da Presença Feminina na Ciência da Computação. In: 18 Redor. 2014.
- [29] Schiebinger, Londa. O feminismo mudou a ciência? Trad. Raul Fiker. Bauru: Edusc, 2001
- [30] Silva, F. Mulheres na ciência: vozes, tempos, lugares e trajetórias. 2012. 148 f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.

Capítulo 22

EDUCANDO PARA EMPREENDER: UM RETRATO DO PERFIL E DA MOTIVAÇÃO PARA O EMPREENDEDORISMO DOS ALUNOS DO CAMPUS IV DA UFPB

Vinicius Andrade de Queiroz

Leo Ferreira Santana da Silva

Eliane Martins de Paiva

Resumo: O principal objetivo desse trabalho reside em investigar qual a visão e as motivações para empreender dos alunos do Campus IV da UFPB, bem como a forma de atuação da instituição no sentido de estimular e promover a prática empreendedora. Para tanto, foi feita uma pesquisa exploratória do tipo quantitativa utilizando como instrumento um questionário aplicado aos alunos via google forms. Os resultados mais reveladores apontam que os alunos se dizem propensos a empreender e que a instituição promove, de certa forma, uma cultura empreendedora e estímulo ao processo inovador. No entanto, os resultados levam à discussões acerca das práticas pedagógicas adotadas que requerem maior sinergia com aquelas que direcionem à aquisição de know-how.



1. INTRODUÇÃO

O empreendedorismo é largamente entendido como um fenômeno crucial para o desenvolvimento econômico e social de um país. Economicamente, ele “é diretamente responsável por produzir as riquezas de um país”, pois traz novas oportunidades para quem investe na empresa, e representa, portanto, a geração de mais postos de trabalho e a melhor distribuição de renda, segundo aponta Da Matta (2014).

A sua importância tem sido amplamente divulgada em diversos países e culturas, por poder “representar uma forma de desenvolvimento social sustentável”, segundo apontam Licht, Oliveira e Ventura (2007). Esse aspecto do desenvolvimento sustentável confere à organização um diferencial competitivo no mercado, conforme Da Matta (2014).

Em função disso, alguns jovens tem despertado interesse pelo empreendedorismo no país. Segundo Relatório do Estudo Guesss Brasil 2013-2014 (Global University Entrepreneurial Spirit Students' Survey) realizado com 12.561 estudantes, 7,9% deles tem intenção de abrir seu próprio negócio logo após se formar. Quando se estabelece um horizonte de 5 anos após a formação superior, esse número aumenta para 33,5%. Entretanto, esse percentual ainda é inferior se comparado a outras intenções em relação à carreira, pois grande parte deles (27,5%) pretende trabalhar em empresas de grande porte; 22,9% querem ingressar no serviço público; 15,8% em médias empresas e 9,1% intentam ingressar no meio acadêmico.

Outro dado importante, disponível no relatório GEM (*Global Entrepreneurship Monitor-2015*), aponta que, de cada dez brasileiros entre 18 e 64 anos, quase quatro possuem um negócio ou realizaram alguma ação no último ano visando criar um negócio. No entanto, um dado a ser considerado é que a taxa de empreendedorismo por necessidade cresceu no país em virtude do aumento da população desocupada, passando de 29,1% para 43,5% entre 2014 e 2015. Essa característica do empreendedorismo por necessidade geralmente se apresenta em países com baixo PIB per capita “onde as dificuldades de inserção no mercado de trabalho levam as pessoas a buscar alternativas de ocupação”, ou seja, mais pessoas estão abrindo negócios por falta de oportunidades. Além desses aspectos, o relatório aponta outros dados importantes que servem para justificar e motivar o trabalho a seguir. Segundo a

pesquisa, 21,8 % dos jovens na faixa etária entre 18 e 24 anos e, 32,8% dos jovens entre 25 e 34 sonham ter seu próprio negócio.

Uma preocupação já apontada pelo presidente do Sebrae, Guilherm Afif Domingos é que é preciso, além de outras, criar movimentos que incentivem ações empreendedoras. Portanto, é primordial que as instituições de ensino intensifiquem, de maneira sistêmica, práticas didático-pedagógicas que fomentem a cultura empreendedora em todos os estágios dos cursos ofertados.

Considerando esses aspectos, esse trabalho questiona o perfil do aluno da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus IV em relação ao empreendedorismo, bem como a forma de atuação da instituição no sentido de estimular a prática empreendedora. Para responder a tais questionamentos, os principais objetivos consistem em identificar a visão e as motivações para empreender dos alunos do Campus e investigar a maneira como a universidade promove essa prática empreendedora.


2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EMPREENDEDORISMO

Atualmente, um dos conceitos de empreendedorismos mais aceitos é aquele que o considera como sendo “o processo de criar algo diferente e com valor, dedicando tempo e esforço necessários, assumindo os riscos financeiros, psicológicos e sociais correspondentes e recebendo as consequentes recompensas da satisfação econômica e pessoal” (HIRSCH; PETERS, 2014).

No entanto, as referências a respeito do tema se estendem desde as pesquisas de Cantillon até os autores mais atuais. Fillion (1999, p.6) corrobora com essa observação ao relatar que esse interesse não é algo novo, pois autores, como Cantillon e Say foram pioneiros já que “não estavam interessados somente em economia, mas também em empresas, criação de novos empreendimentos, desenvolvimento e gerenciamento de negócios”.

Segundo Fillion (1999), na visão do grupo dos Comportamentalistas, Max Weber foi o primeiro dentre eles a se mostrar interessado no tema e “via os empreendedores como inovadores, pessoas independentes cujo papel de liderança nos negócios inferia uma fonte de autoridade formal”. No entanto, como acrescenta o autor, quem realmente contribuiu, inicialmente, para o empreendedorismo à luz



da ciência do Comportamento, foi David D. McClelland que sublinhou o papel dos homens de negócios na sociedade e suas contribuições para o desenvolvimento econômico.

Schumpeter, por sua vez popularizou o conceito de empreendedorismo a partir da Teoria da Destruição Criativa. Para Schumpeter (1942 apud DORNELAS, 2001), “o empreendedor é aquele que destrói a ordem econômica existente pela introdução de novos produtos e serviços, pela criação de novas formas de organização ou pela exploração de novos recursos e materiais”, ou seja, “ele é o agente responsável pela destruição criativa e, portanto, pelo interminável fluxo de novidades e mudanças oferecidas pelas empresas aos consumidores no mercado”.

Mais tarde, em 1967 com Kenneth E. Knight e, em 1970, com Peter Drucker, foi introduzido o conceito de risco, afirmando que uma pessoa empreendedora precisa arriscar em algum negócio. O risco passa a ser, assim, uma característica inerente ao ato de empreender.

Dessa forma, muitas definições foram surgindo na literatura. Dornelas (2014) compreende o empreendedorismo como “o envolvimento de pessoas e processos que, em conjunto, levam à transformação de ideias em oportunidades”. Shane e Venkataraman (2000) pensam o empreendedorismo como uma área de negócios, e o consideram um processo de identificação, avaliação e exploração de oportunidades e que não é fruto apenas de características de um indivíduo, mas um processo.

Dornelas (2014, p. 22), compreende o empreendedorismo como “o envolvimento de pessoas e processos que, em conjunto, levam à transformação de ideias em oportunidades”. Além disso, a boa utilização dessas oportunidades, com uma boa estratégia de abordagem, cria negócios de sucesso. O traçar de uma estratégia é algo necessário para o sucesso de uma empresa assim como a formação de um caráter empreendedor por parte do administrador do negócio.

Por ser uma área de estudo tão nova, é possível se deparar com inúmeras definições e algumas delas vão estabelecendo um maior espectro. Observa-se que Shane e Venkataraman (2000) pensam o empreendedorismo como uma área de negócios, e o consideram um processo de identificação, avaliação e exploração de oportunidades e que não é fruto apenas de características de um indivíduo, mas um processo, de fato.

Logo, para Shane e Venkataraman (2000) o empreendedor caracteriza-se como alguém que identifica oportunidades e, segundo Filion (1999, p. 7), na visão dos economistas, “os empreendedores são pessoas que aproveitavam as oportunidades com a perspectiva de obterem lucros, assumindo os riscos inerentes”. Além disso, “consegue fazer as coisas acontecerem, pois é dotado de forte sensibilidade para os negócios, tino financeiro e capacidade de identificar oportunidades que passam despercebidas para os outros”(CHIAVENATO; SAPIRO,2003, p. 346). E eles “desenvolvem oportunidades, com base em redes de contatos sociais e em conhecimentos e experiências prévias que possuem” (ARDICHVILI, CARDOZO & RAY, 2003).

Percebe-se, a partir dessas construções, que o empreendedorismo envolve risco, criação, concepção, iniciativas de inovação, um olhar transformador sobre aquilo que já existe. Envolve avaliação de oportunidades e ações construtivas orientadas pela busca do sucesso e que os empreendedores devem ter um perfil diferenciado para alavancar essas oportunidades.


2.2 O EMPREENDEDOR

O empreendedor não pode ser confundido, e não pode estar relacionado somente ao fato de ter um negócio próprio, como afirma Machado (2014), já que empreender está relacionado a um estilo de vida e envolve aspectos ligados à oportunidades, inovação e criatividade.

Baseado no que afirma Schumpeter (1949 apud Dolabela, 2006), o empreendedor não tem um perfil comum e está associado ao desenvolvimento da economia, às inovações e ao aproveitamento de oportunidades em negócios. Nesse aspecto, o seu papel é diferenciado sendo percebido como um agente da mudança e tem responsabilidade de alavancar a economia e gerar renda através do processo inovador e da introdução de negócios novos e diferentes.

Em consequência, Schumpeter acredita que uma pessoa empreendedora consegue fazer com que uma ordem econômica existente seja modificada pela criação de um novo produto ou o surgimento de um novo serviço, pela inovação nas formas de organização, e por um novo jeito de explorar recursos e materiais. ”. (SCHUMPETER, 1949 apud DORNELAS, 2001, p. 37)

Filion (1999) observa o empreendedor a partir de uma construção que vai do momento da



imaginação, partindo para a realização de suas ideias e visões, mas, não o percebe de forma idílica, já que ele tem sonhos realistas e está comprometido com a realização deles. Enfatiza que ele é uma “pessoa criativa, marcada pela capacidade de estabelecer e atingir objetivos e mantém alto nível de consciência do ambiente em que vive usando-a para detectar oportunidades de negócios” (FILION, 1999)..

Não é possível dissociar empreendedorismo e oportunidade de negócios. De maneira geral, ao se referir ao tema sempre se considera que o empreendedor está em busca de oportunidades ou criando-as de alguma maneira. Dessa forma, Dornelas (2001) afirma que o empreendedor é aquele que “detecta uma oportunidade e cria um negócio para capitalizar sobre ele, assumindo riscos calculados”.

Pode-se perceber que os conceitos de empreendedor e empreendedorismo estão intimamente relacionados uma vez que, o empreendedorismo parte de um indivíduo que geralmente é dotado de ideias inovadoras e tino para negócios, tendo a capacidade de transformar ideias em negócios.

Sendo assim, como aponta Lezana e Tonelli (1998 apud Cielo, 2001) é possível encontrar no perfil empreendedor características como iniciativa, coragem para correr riscos, perseverança, capacidade de planejamento, liderança e comprometimento.

Mas, não existe apenas um ou alguns tipos de empreendedores e, segundo Dornelas (2007, p.11) apesar de várias pesquisas feitas sobre o tema para achar um padrão universal, essa não é uma tarefa fácil tornando-se difícil sua rotulação. No entanto, ele apresenta uma tipologia para classificar os empreendedores. Ele considera que existem os empreendedores natos “que começaram do nada e criam grandes impérios. Começam a trabalhar muito jovens e adquirem habilidade de negociação e de vendas; o empreendedor inesperado (que aprende) que “se deparara com uma oportunidade de negócio e tomou a decisão de mudar o que fazia na vida para se dedicar ao negócio próprio”; o serial, que “cria novos negócios”, que é “apaixonado não apenas pelas empresas que cria, mas principalmente pelo ato de empreender”; os empreendedores corporativos, “são geralmente executivos muito competentes, com capacidade gerencial e conhecimento de ferramentas administrativas”. Acrescenta ainda, o empreendedor social tem “como missão de vida construir um mundo melhor para as pessoas”; o empreendedor por necessidade

que “cria o próprio negócio porque não tem alternativa. Geralmente não tem acesso ao mercado de trabalho ou foi demitido. Não resta outra opção a não ser trabalhar por conta própria” e, finalmente, o empreendedor herdeiro que “recebe logo cedo a missão de levar à frente o legado de sua família”.

Diante de tão distintas características e motivações tornar-se um empreendedor não é privilégio de poucos. Isso parece estar claro para Dornelas (2008), quando ele diz que havia um mito de que o empreendedorismo era inato e, por consequência, não poderia ser aprendido. Ele sublinha que “hoje em dia, esse discurso mudou e, cada vez mais, acredita-se que o processo empreendedor pode ser ensinado e entendido por qualquer pessoa e que o sucesso é decorrente de uma gama de fatores internos e externos ao negócio, do perfil do empreendedor e de como ele administra as adversidades que encontra no dia a dia de seu empreendimento”.

O processo empreendedor, portanto, pode ser ensinado e, de acordo com Leite, ter acesso a uma educação empreendedora possibilita um trabalho denso nos aspectos gerenciais e comportamentais (LEITE, 2002).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A finalidade da pesquisa exploratória, segundo Gil (2002) é proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito e por ser considerado o mais adequado para pesquisar certa característica da população. Tendo em vista que o objetivo dessa pesquisa é identificar o perfil e as motivações para empreender dos alunos do Campus IV e investigar de que maneira a universidade trabalha para promover a cultura empreendedora, este é um método adequado a essa finalidade. Quanto à abordagem ela se caracteriza como quantitativa por permitir uma classificação do método científico utilizando diferentes técnicas estatísticas para quantificar opiniões e informações.

Para solidificar os argumentos da pesquisa, o levantamento de dados secundários ancorou-se na pesquisa bibliográfica que trata da temática do empreendedorismo. Para o levantamento de dados primários, foi aplicado um questionário com perguntas abertas e fechadas respondidas via Google Formulário e pessoalmente entre os alunos da UFPB - Campus IV entre os dias 27 de fevereiro e 7 de março de 2018. Os alunos responderam o formulário sem a interferência do entrevistador.

O universo da pesquisa foram todos os alunos matriculados nos cursos da UFPB - Campus IV, que corresponde a um total de 1800 alunos, distribuídos em 13 cursos de graduação. Para a representação desse universo, foi extraída uma amostra do tipo probabilística aleatória simples, pois, segundo Gil (1994), esse tipo de amostra tem fundamentação estatística ou matemática, e consiste em atribuir a cada elemento da população um número único para que seja selecionado alguns desses elementos de forma casual. Foi extraída uma amostra com uma margem de erro de 10% com um nível de confiança de 95%, baseado em H. Arkin e R. Colton (1994, p.21). Sendo assim, uma amostra de 107 questionários foi considerada representativa desse universo.

A tabulação dos dados foi feita, usando a ferramenta *Meta-chart*. A partir das respostas dadas pelos respondentes foi feita uma análise estatística desses dados e apresentados em gráficos e tabelas.

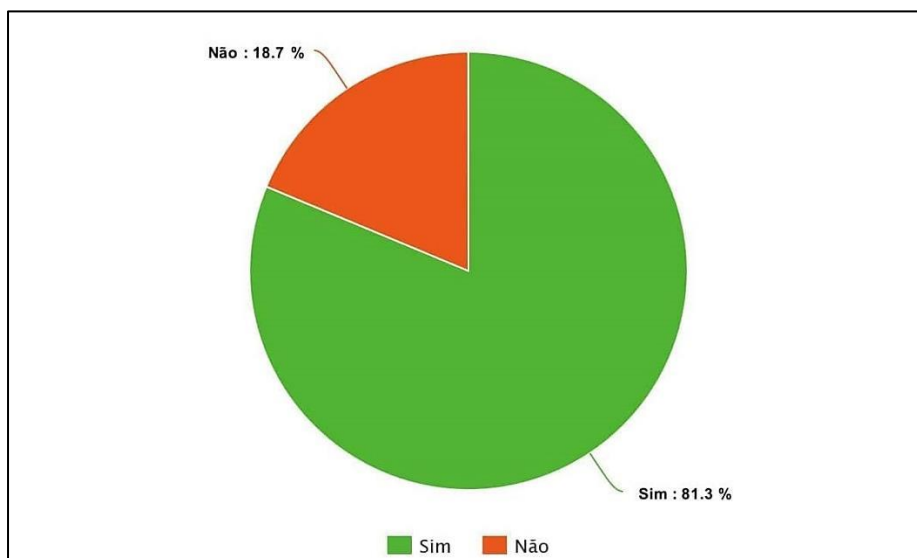
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A seguir são relatados os resultados obtidos a partir da leitura das respostas acerca do perfil empreendedor dos alunos, suas motivações para empreender e aspectos relativos ao nível de relação entre a instituição de ensino e o empreendedorismo.

4.1. PARTE I - CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AO EMPREENDEDORISMO

Nessa primeira parte da pesquisa buscou-se levantar informações acerca do nível de conhecimento dos alunos em relação ao empreendedorismo.

Figura 1: Conhecimento sobre empreendedorismo



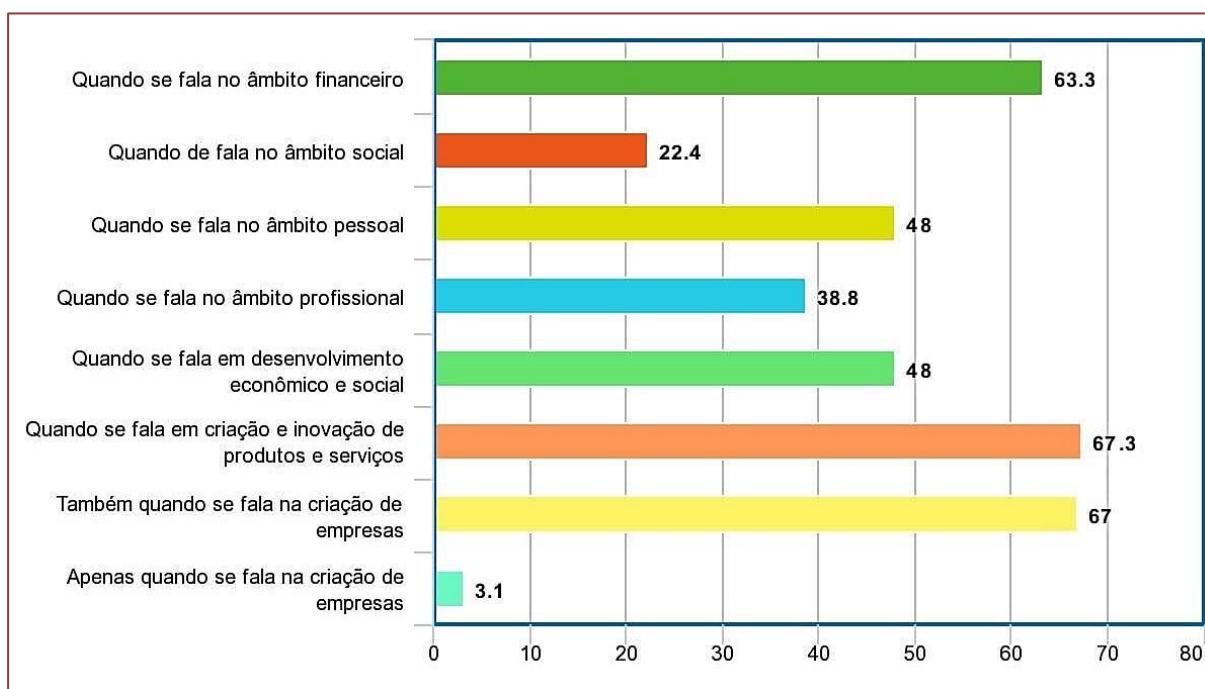
Fonte: Pesquisa de campo: 2018

Conforme a figura 1, a maioria dos alunos, 81,4%, afirma ter algum tipo de conhecimento sobre o empreendedorismo, enquanto 18,6%, diz desconhecer o tema. Esse resultado já pode ser considerado bastante promissor e pode denotar que o fato deles já terem ouvido falar sobre o tema demonstra que há certa

disseminação do assunto. Esse fato, vai trazer uma cultura que poderá criar novas formas de realização dos seus objetivos financeiro, no pessoal e no social, segundo Dolabela (1999).

Em seguida, os entrevistados identificaram como eles percebem o empreendedorismo

Figura 2: Percepção sobre o empreendedorismo



Fonte: Pesquisa de campo: 2018

Em relação a essa resposta, cada entrevistado poderia marcar mais de uma alternativa, de maneira a compor a sua percepção sobre o empreendedorismo. Dessa forma, aspectos como criação e inovação de produtos e serviços (67,3 %), criação de novas empresas (67%) e aspectos financeiros(63,3%) corresponderam aos itens que eles percebem como referência ao se tratar de empreendedorismo, pois, foram aqueles mais frequentes em suas respostas. O aspecto menos mencionado por eles é aquele que se refere ao empreendedorismo apenas como relacionado à criação de empresas.

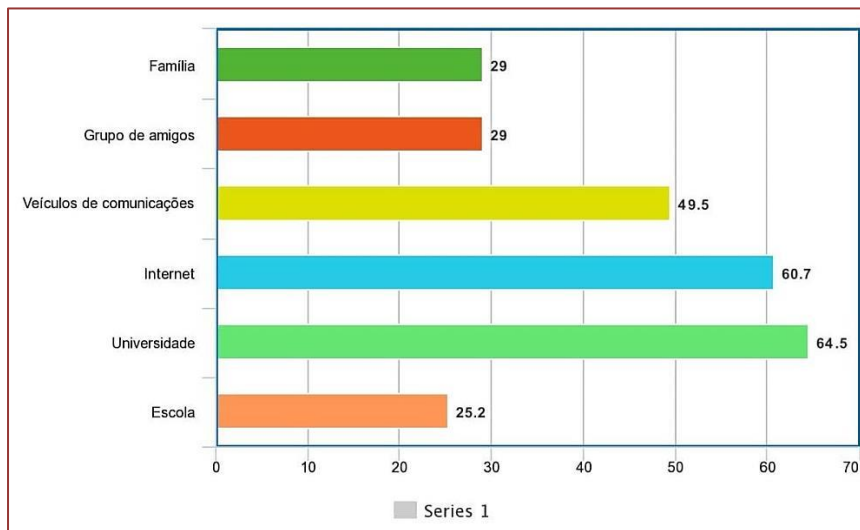
De fato, o empreendedorismo tem forte relação com a criação e inovação de novos produtos e serviços e novas empresas. A inovação é a mola propulsora do

empreendedorismo, “a semente do processo empreendedor”, como afirma Dornelas (2008, p. 24). E, de fato, não está apenas relacionado a isso, pois como afirma Schumpeter (1949 apud DORNELAS, 2008 p. 22) “o empreendedor é mais conhecido como aquele que cria novos negócios, mas pode inovar dentro de negócios já existentes”.

Pelas respostas dadas pelos alunos, de fato, eles apresentam um certo entendimento a respeito do empreendedorismo, pelo menos na aceção do termo. A partir disso, se desejou saber qual o meio disseminador do empreendedorismo entre eles. Ou seja, como eles entram ou entraram em contato com o tema de forma que possa estimulá-los. A figura 3 mostra como eles responderam a esse questionamento.



Figura 3 - Meio disseminador do empreendedorismo



Fonte: Pesquisa de Campo: 2018

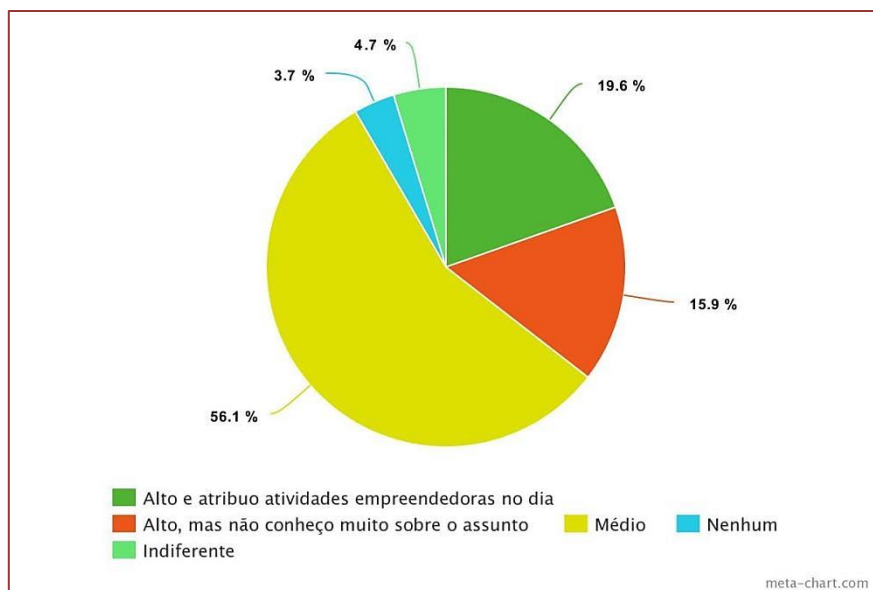
Dentre os meios disseminadores do empreendedorismo, a universidade e a internet são aqueles que cumprem melhor esse papel, pois, conforme apresentado na figura 3, a universidade é apontada por 64,5% deles como o maior agente disseminador, seguido pela internet, apontada por 60,7%..

O que se pode inferir, a partir das respostas dadas, é que, muito tardiamente esses jovens começam a compreender o que seja empreendedorismo e a importância do seu papel para o desenvolvimento econômico. Essa questão é muito reveladora, porque apenas 25,2% deles apontam que ouviram

falar do assunto na escola. E, segundo pontua Juliana Lohmann, Analista de Políticas Públicas do Sebrae/RJ, em entrevista a Amorim (2014) “a educação empreendedora também precisa estar presente na base, sendo levada para jovens e crianças ainda na escola. Ela ainda considera que “ O empreendedorismo pode ser disseminado desde o ensino fundamental.

Outra questão levantada tratou do nível de propensão para empreender entre os alunos. As respostas estão apresentadas na figura 4.

Figura 4 - Nível de propensão para empreender



Fonte: Pesquisa de Campo: 2018

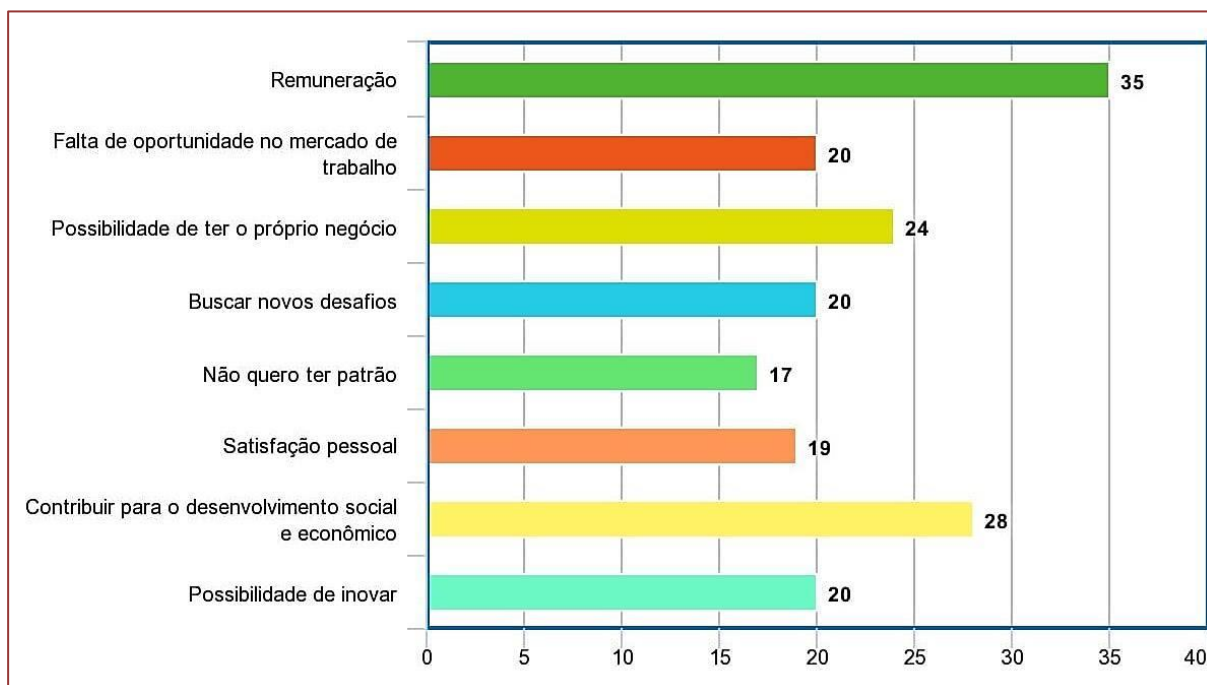
Conforme apontam os dados, 19,6% dos entrevistados têm alta propensão para empreender e, 15,9% têm propensão para empreender, mas faltam conhecimentos para isso. A grande maioria, 56,1%, afirma ter média propensão pra se tornar um empreendedor. O que, de fato, é interessante é que uma parte mínima dos alunos, 4,7% (indiferentes) e 3,7% (não tem perspectiva em relação ao empreendedorismo), não se interessam em se tornar empreendedores.

Esse cenário abre um leque de oportunidades para que a universidade invista

sistematicamente em atividades e práticas que estimulem a cultura empreendedora a fim de criar oportunidades e informar, pois a falta de conhecimento sobre o empreendedorismo é um fator que limita esses alunos a se arriscarem nesse mundo.

Em seguida, foi questionado aos entrevistados que aspectos exerciam maior motivação para empreender. Partindo-se do princípio, de que a motivação pode ser múltipla, foi solicitado que eles atribuíssem uma ordem de importância para todos os atributos disponíveis..

Figura 5 - Motivação para empreender



Fonte: Pesquisa de campo: 2018

Pelos dados apresentados, os entrevistados classificaram a remuneração como o maior encorajador para empreender seguido pelo fato de poder contribuir para o desenvolvimento social e econômico. A questão de menor relevância é o fato de não querer ter um patrão.

Segundo Kuratko, Hornsby e Naffziger (1997, apud HOELTGEBAUM et al) as motivações para empreender são estudadas há bastante tempo e podem ser extrínsecas, como acumular riqueza pessoal, aumentar a oportunidade de ganho, entre outras; e intrínsecas, ganhar reconhecimento, enfrentar desafios, crescimento pessoal e provar que pode realizar.

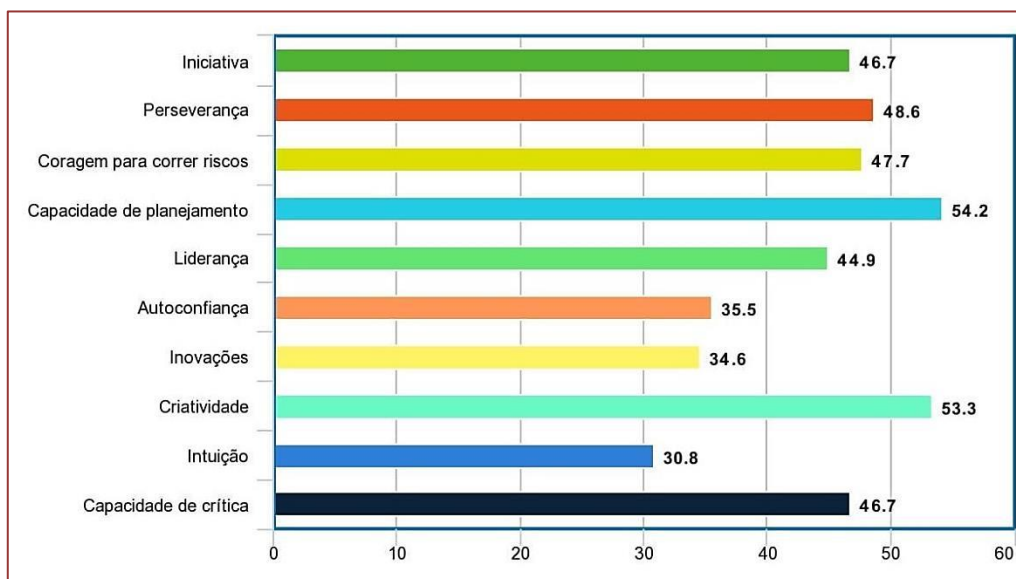
Longenecker, Moore e Petty (1997) reconhecem que as recompensas para empreender se apresentam em três categorias: lucro, independência e estilo de vida prazeroso. Esse fato vai de encontro com a ideia apresentada por HIRSCH (2009), que afirma que o próprio conceito de empreendedorismo traz esses dois lados, o que cria e gera mudanças e o que deseja receber as recompensas trazidas por isso.

Então, observa-se que, apesar das motivações serem algo muito peculiar, as respostas dadas pelos respondentes não estão dissociadas do que apontam os estudos..

Outra questão bastante estudada pelos pesquisadores diz respeito às características dos empreendedores de sucesso. Em vista disso, o quadro abaixo traduz as respostas

dadas pelos entrevistados em relação aquelas com as quais eles se identificam.

Figura 6 - Características do empreendedor (em %)



Fonte: Pesquisa de campo: 2018

Pelo que se observa, a principal característica empreendedora encontrada nos entrevistados é a capacidade de planejamento (54,2%), a criatividade (53,3%), a perseverança (48,6) e a disposição para correr riscos (47,7%). As características menos consideradas tratam da intuição (30,8%) e capacidade de inovar (34,6%).

Todas essas características são importantes no processo empreendedor, no entanto a capacidade de inovar tem forte conexão com o empreendedorismo. Mas, como assegura Dolabela (1999), as características empreendedoras podem ser adquiridas e desenvolvidas.

4.2 PERCEPÇÃO DOS ALUNOS A RESPEITO DO EMPREENDEDORISMO NA INSTITUIÇÃO

Essa segunda parte da pesquisa, visa identificar a percepção dos alunos em relação ao papel que a instituição tem na sua formação empreendedora

Os resultados apontam que, 71% deles percebem que existe uma cultura empreendedora disseminada no Campus IV,

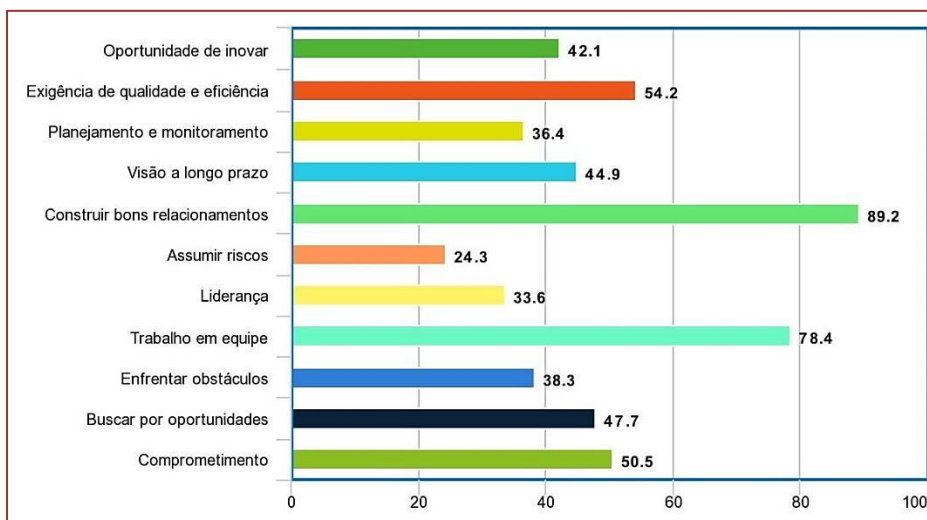
Figura 7: Características empreendedoras desenvolvidas pela IES

enquanto 29% não têm essa percepção. Apesar disso, apenas 19,6% acham que a instituição contribui muito para o desenvolvimento empreendedor dos alunos. Para 52,3% ela contribui razoavelmente.

De fato, como afirma Gomes (2016), um grande desafio para o Brasil e suas universidades é desenvolver em seus alunos um espírito empreendedor de forma que o conhecimento adquirido “lance à luz um perfil arrojado com características e um empreendedor viável”.

Quanto ao fato da universidade estimular a criação e o processo inovador, 74,8% consideram que a universidade o faz. E o processo inovador é um dos aspectos mais importantes ao empreendedor, como afirma Degen (1986) e Dolabela (1999), pois contribui introduzindo novos bens e serviços no mercado, aumentando a competitividade e abrindo novas oportunidades..

Em relação aos aspectos do empreendedorismo, foi requerido que os entrevistados informassem, dentre aquelas elencadas, quais as que a universidade desenvolve junto a eles.



Fonte: Pesquisa de campo: 2018

Nesse cenário, os entrevistados apontaram duas características amplamente desenvolvidas pela instituição, a construção de bons relacionamentos (89,2%) e trabalho em equipe (78,4%). Incluem características importantes para a prática empreendedora, tais como exigência de qualidade e eficiência (54,2%) e comprometimento (50,5%). O aspecto menos percebido tem relação com os riscos assumidos (24,3%)..

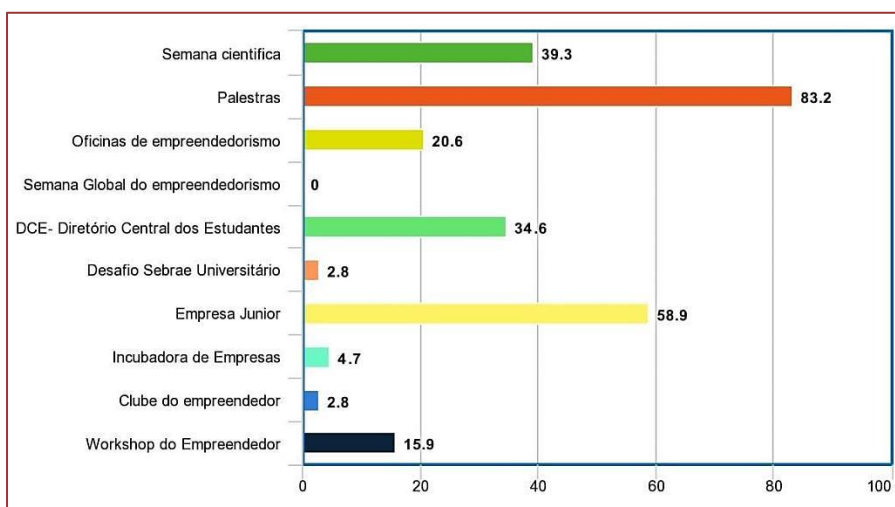
A partir desses dados, pode-se inferir que a universidade tem exercido um papel importante na construção desses aspectos,

mesmo alguns deles tendo uma representatividade menor, na percepção desses alunos.


É oportuno, sublinhar que o ensino de empreendedorismos nas universidades ainda é um fenômeno recente. Para se ter uma ideia, segundo Martens e Freitas (2008), somente na década de 80 é que iniciou o ensino de empreendedorismo nas universidades

Por fim, a pesquisa procurou identificar que práticas didático-pedagógicas são entregues aos alunos pela instituição.

Figura 8: Práticas pedagógicas adotadas pela instituição



Fonte: Pesquisa de campo: 2018



A maior parte dessas atividades se concentra em ciclo de palestras, segundo apontou 83,2% dos entrevistados. Em seguida, eles relacionaram a empresa Junior como uma atividade relacionada ao empreendedorismo e a Semana Científica (39,3%), que é um evento proposto por toda a UFPB.

No entanto, atividades que podem ser consideradas propulsoras à prática empreendedora como as Oficinas de Empreendedorismo (20,6%) e incubadoras de empresa (4,7) parecem ser atividades pouco desenvolvidas na instituição.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse estudo partiu do interesse em identificar o perfil empreendedor dos alunos da UFPB, campus IV e levantar de que maneira a universidade tem investido no processo educacional voltado para o empreendedorismo. Esse questionamento se deu, tendo em vista que a educação empreendedora tem se revelado uma forma eficiente de divulgar e desenvolver a capacidade e promover o comportamento empreendedor. Logo, é preciso também questionar, a maneira como a universidade tem contribuído para formar uma cultura empreendedora..

As análises mais reveladoras dos resultados a respeito do perfil empreendedor dos alunos é que eles compreendem o seu significado e o percebem ligado à criação e inovação de produtos e serviços e novas empresas e entendem também que empreender não significa apenas criar empresas. A maioria deles se diz propenso a empreender e a maior motivação ainda é a remuneração. No entanto, eles apontam que contribuir para o desenvolvimento social e econômico é uma importante alavanca nesse processo. Consideram que tem capacidade de planejamento, são criativos e perseverantes. Mas, afirmam que não são tão inovativos.

No que concerne à percepção acerca do empreendedorismo na instituição ele consideram que existe uma cultura empreendedora e estímulo ao processo inovador através, principalmente, da construção de bons relacionamentos e do trabalho em equipe. O que merece atenção aqui é o fato de que essas práticas são importantes, mas não são consideradas cruciais para o desenvolvimento da cultura. Questões como a inovação, a propensão a assumir riscos afetam muito mais esse processo.

Outro aspecto relevante e que deve ser avaliado, diz respeito às práticas pedagógicas disseminadas. É crucial desenvolver ações que incentivem a aquisição de know-how como afirma Filion (2000, p. 4). Ele diz que o ensino de empreendedorismo deve se concentrar mais no desenvolvimento do conceito de si e na aquisição de know-how do que na simples transmissão de conhecimento, porque “o importante não é somente o que se aprende, mas como isso é aprendido” (FILION, 2000, P. 3).

Apesar dos alunos apontarem a universidade como um dos maiores disseminadores do empreendedorismo, quando se trata das práticas pedagógicas adotadas, a maioria delas ainda permanece do campo do ensino teórico.

Logo, a universidade precisa considerar algumas diretrizes para o ensino do empreendedorismo. Filion (2000, p. 4) faz alguns apontamentos que podem ser direcionadores para os cursos que ensinam empreendedorismo. Ele afirma, dentre tantas outras diretrizes, que o curso deverá ser concebido de modo a permitir que cada participante identifique o que quer aprender e a estrutura na qual vai aprender; que deve incluir estratégias de multiinstrução; deve ser concreto e prático, deve ser visto pelos participantes como uma atividade de aprendizagem, e não apenas como transmissão de conhecimento pelo professor

É importante destacar que esse estudo pode fornecer um amparo para que a instituição pense as diferentes estratégias e práticas pedagógicas direcionadas a um público que demonstra, mesmo que razoavelmente, propensão para empreender. Uma maneira de se alcançar esse objetivo é realizar um benchmarking entre cursos e entre instituições..

Dessa forma, uma sugestão a ser considerada para pesquisas futuras, seria ampliar o escopo da pesquisa e analisar as práticas em outras instituições ou outros campi da UFPB fazendo um estudo comparativo entre elas.

REFERÊNCIAS

- [1] AMORIM, M. O papel do empreendedorismo; fomentar abertura de negócios e a proatividade é uma saída. o globo, 08 set. 2014. Caderno de economia. disponível em : <<https://oglobo.globo.com/economia/emprego/o-papel-do-empreendedorismo-13844056>> . Acesso em 14 mai. 2018.

-
- [2] ARDICHVILI, A., CARDOZO, R., & RAY, S. (2003). A theory of entrepreneurial opportunity identification and development. *Journal of Business Venturing*, 18(1), 105-123. doi: 10.1016/S0883-9026(01)00068-4
- [3] CHIAVENATO, I. SAPIRO, A. Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicação. 12. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- [4] CIELO, I. D. Perfil do pequeno empreendedor: uma investigação das características empreendedoras nas empresas de pequena dimensão. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC 2001.
- [5] DA MATA, Vilela. A Importância do Empreendedorismo, 2017. Disponível em <<https://www.sbcoaching.com.br/blog/negocios/empreendedorismo/>>. Acesso em: 16 de abr. 2017.
- [6] DEGEN, R. O Empreendedor. Fundamentos da Iniciativa Empresarial . 8.ed. São Paulo, Makron Books, 1989.
- [7] DOLABELA, F. Oficina do Empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza: São Paulo: Ed. Cultura, 1999.
- [8] DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: Transformando ideias em Negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.
- [9] _____. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- [10] _____. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. 5. ed. Rio de Janeiro: Empreende/LTC, 2014.
- [11] _____, 1971- Empreendedorismo na prática: mitos e verdades do empreendedor de sucesso. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- [12] FILION, L. J. . Empreendedorismo: empreendedores e proprietário-gerentes de pequenos negócios. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 05-28, abr/jun 1999.
- [13] _____. Empreendedorismo e gerenciamento: processos distintos, porém complementares.. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 2-7, Jul./Set. 2000.
- [14] GEM (Global Entrepreneurship Monitor). Relatório Global de Empreendedorismo no Brasil. Brasília: Ibq/Sebrae, 2014,2015. Disponível em <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos_pesquisas/pesquisagemempreendedorismo_nobrasil_nomundodestaque>. Acesso em 15 de abril de 2017
- [15] GOMES, J. o empreendedorismo e a universidade. disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/empreendedorismo/o-empreendedorismo-e-a-universidade/97998/> . Acesso em 15 mai. 2018.
- [16] HOELTGEBAUM, M.; LOESCH, C.; SANTOS, R. dos. Motivações que levam ao empreendedorismo versus satisfação com o desempenho organizacional: um estudo na indústria têxtil de Blumenau. In: EGEPE – Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas. 2003, Brasília. Anais... Brasília: UEM/Uel/UnB, 2003, p. 113-124.
- [17] HISRICH, R. D., PETER, M. P. Empreendedorismo. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- [18] LEZANA, A. G. R.; TONELLI, A. Empreender: identificando avaliando e planejando um novo negócio. O comportamento do empreendedor. Florianópolis: Escola de Novos Empreendedores, 1998.
- [19] LICHT, R. H. G.; OLIVEIRA, P. S. G.; VENTURA, V. L. S. Avaliação do perfil de empreendedores utilizando a teoria de Tipos Psicológicos. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, v. 9, n. 24, p. 31-40, 2007. Disponível em <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/6504/avaliacao-do-perfil-de-empreendedores-utilizando-a-teoria-de-tipos-psicologicos>>. Acesso em 15 de abril de 2017.
- [20] LONGENECKER, Justin G.; MOORE, Carlos W.; PETTY, J. William. Administração de Pequenas Empresas: ênfase na gerência empresarial. São Paulo: Makron Books, 1997.
- [21] MACHADO, Millor. O que significa ser empreendedor?. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/pme/o-que-significa-ser-empreendedor>>. Acesso em 25 mar. 2017
- [22] Martens, C. D. P., & Freitas, H. (2008). Influência do ensino de empreendedorismo nas intenções de direcionamento profissional dos estudantes. *Estudo e Debate*, 15(2), 71-95.
- [23] SHANE, S. A.; VENKATARAMAN, S. The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of management review*, v. 25, n. 1, p. 217-226, 2000.

Capítulo 23

PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS NO ÂMBITO HOSPITALAR: PROPOSTAS DE IMPLEMENTAÇÃO

Giovana Assalis Pedroso

Marcela Cristina de Oliveira Rey

Resumo: A utilização sustentável dos recursos ambientais e a responsabilidade social de empresas são temas cada vez mais preocupantes na atualidade. Investir em ações para enfrentamento dessas questões tem visado à melhoria da qualidade de vida da população. Além da contribuição para gerações futuras, ser uma empresa sustentável contribui muito para sua própria imagem. Desse modo, este trabalho, realizado em um hospital particular de pequeno porte no Vale do Paraíba, teve como objetivo propor estratégias de ecoeficiência para minimizar impactos ambientais e sociais. As propostas incidiram em programas de coleta seletiva, doação de lixos eletrônicos a comunidades carentes para reaproveitamento, planilha com a ferramenta PDCA para maior agilidade na verificação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Saúde (PGRSS), além de maneiras para divulgar projetos ambientais já realizados e campanhas de consumo consciente no hospital. As propostas foram elaboradas e encaminhadas à administração do hospital.

Palavras chave: Responsabilidade socioambiental, âmbito hospitalar, gerenciamento ambiental, sustentabilidade

1. INTRODUÇÃO

A conscientização ambiental é um assunto cada vez mais em voga, especialmente no meio empresarial. Quando as primeiras corporações surgiram, pouca era a preocupação com o impacto que suas ações causariam ao meio ambiente. Porém, mudanças no pensamento começaram a surgir a partir da década 70, quando a população, preocupada com o futuro e com as novas gerações, começou a exigir das empresas maior atenção e cuidado com o ambiente. Nesse período começaram a ser realizados congressos, reuniões e fóruns mundiais para a discussão de medidas que reduzissem os impactos ambientais e sociais causados pelo grande desenvolvimento econômico (SILVA, 2007).

A Conferência de Estocolmo em 1972, a criação do Protocolo de Kyoto em 1997, a realização da Rio+10 em 2002 e a COP 21 em 2015 são alguns exemplos dessas iniciativas mundiais que contaram com a participação de vários países para o estabelecimento de metas e ações a serem cumpridas em determinados períodos de tempo e são a partir dessas decisões que muitos países norteiam suas leis e orientam suas empresas a buscar o equilíbrio entre interesses financeiros e econômicos com instâncias ambientais, políticas e sociais, fazendo com que essas corporações incorporem na sua cultura organizacional ações para desenvolver a sustentabilidade, a segurança e a responsabilidade social (OLIVEIRA, 2002).

Para adaptarem-se a essas exigências, as empresas, cada vez mais, estão buscando incorporar práticas sustentáveis através da utilização de medidas para redução da poluição, conservação da energia, uso de materiais recicláveis e aperfeiçoamento de procedimentos de recrutamento e capacitação profissional (CABESTRÉ; GRAZIADEI; POLESEL FILHO, 2008). A incorporação desses aspectos socioambientais mostra-se de suma importância, uma vez que as corporações que com eles se preocupam conseguem ter uma imagem sustentável perante os "stakeholders" e uma postura respeitável perante os colaboradores, conseguindo assim, ter maior competitividade em relação a outras organizações (SOUZA, 2018).

Considerando esse cenário, empresas de vários setores devem buscar meios de criar diretrizes que priorizem a sustentabilidade e promovam o equilíbrio entre meio ambiente e o desenvolvimento econômico. Dentre elas, as

unidades hospitalares merecem destaque, já que trabalham com diferentes tipos de resíduos e lidam com indivíduos de diversas personalidades e culturas. Sendo assim, devem ter uma política de responsabilidade socioambiental sólida e bem planejada, respeitando as condições físicas do local e a regras ditadas pela legislação vigente no país.

Visando contribuir com essas questões, esse artigo apresenta um estudo de caso realizado em um hospital particular de uma cidade de porte médio do Vale do Paraíba no estado de São Paulo. A unidade hospitalar em questão não apresentava um plano de responsabilidade socioambiental eficiente e ativo, necessitando de projetos e ideias que mudassem essa situação e a ajudassem a desenvolver maior consciência relacionada a essas questões.

O objetivo deste artigo é apresentar propostas de iniciativas socioambientais para adequar a unidade hospitalar às exigências de responsabilidade social e sustentabilidade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. HOSPITAIS E ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS


2.1.1 HOSPITAIS

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define hospital como um elemento organizador de caráter médico-social, cuja função consiste em assegurar assistência médica completa, preventiva e curativa à população, e cujos serviços externos atingem todo âmbito familiar. Hospitais são centros de medicina e de pesquisa biossocial e possuem como principais funções a prevenção, restauração, reabilitação, ensino e pesquisa (SEMEAD, 2014).

Esse tipo de corporação diferencia-se de outras empresas, pois o atendimento deve ser personalizado para cada paciente e depende das necessidades específicas de cada um; o trabalho não é padronizado e exige muita atenção por conta da pouca tolerância de erros e no setor administrativo, pouco é o controle sobre os trabalhadores, já que esses estão participando ativamente do processo de produção, cuidando de diferentes pessoas com necessidades específicas (SEMEAD, 2014).

2.1.2 RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Quando uma empresa promove programas com ações de bem-estar social para clientes,



servidores e meio ambiente, diz-se que essa organização possui responsabilidade socioambiental (SOUZA, 2018). Essa responsabilidade pode ser resumida também com o conceito de efetividade, como alcance de objetivos econômico-sociais. Uma empresa é efetiva quando possui e mantém uma postura socialmente responsável. A efetividade está estritamente relacionada ao atendimento de requisitos sociais, econômicos e culturais e à satisfação dos clientes (BUSCH; RIBEIRO, 2009).

Já de acordo com o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), responsabilidade social empresarial é a dedicação constante dos empresários em ter comportamento ético e que contribua para o desenvolvimento simultâneo entre o setor econômico e a qualidade de vida de seus empregados e de suas famílias, bem como da comunidade local e de toda a sociedade (ALMEIDA, 2002).

Sendo assim, analisando essas duas definições, percebe-se que convergem no ponto que a responsabilidade socioambiental é a busca de um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico da organização, o bem-estar dos trabalhadores e o cuidado com o meio ambiente.

2.1.3 ECOEFICIÊNCIA

A geração de mais produtos e serviços com menor uso dos recursos e diminuição da geração de resíduos e poluentes é a definição para ecoeficiência. Essa nova postura tem tido grande aceitação nas corporações, amparada principalmente pelo fato de que não impõe limites ao crescimento e não restringe qualquer atividade industrial. Os objetivos das empresas passam a ser o crescimento mais eficiente a partir de abordagens de negócios que minimizem os impactos ambientais (FERREIRA; DEMAJOROVIC, 2006).

O Conselho Mundial Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável divide a ecoeficiência em sete elementos:

- 1) Redução da intensidade de energia;
- 2) Redução da intensidade do material;
- 3) Redução da emissão de substâncias tóxicas;
- 4) Aumento da reciclabilidade;
- 5) Aumento da durabilidade dos produtos;
- 6) Aumento da intensidade dos serviços; e
- 7) Maximização do uso de fontes renováveis.

Esses elementos mostram que a ecoeficiência significa também satisfazer as necessidades do consumidor com o uso menos recursos (HOLLIDAY et al., 2002).

2.1.4 LEGISLAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS PARA A REDE E SAÚDE

No Brasil, órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) são os responsáveis por definir regras, orientar e regular a conduta dos diferentes agentes, no que se refere à geração e ao manejo dos resíduos de serviços de saúde, visando preservar o meio ambiente e a saúde, bem como garantir a sustentabilidade (ANVISA, 2006).

Desde o início da década de 90, esses órgãos estão auxiliando as instituições hospitalares e clínicas no correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, por meio de orientações como a RDC ANVISA no 306/04 e CONAMA no 358/05, que apresentam as obrigações e regras que as instituições devem seguir para descartar de forma correta os resíduos gerados (ANVISA, 2006).

Essas determinações compõem um regulamento técnico, o qual tem como uma de suas definições a que considera geradores de Resíduos Sólidos de Saúde todos os estabelecimentos com atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os de assistência domiciliar e de trabalhos de campo. Esses geradores de RSS podem ser: laboratórios de produtos para saúde, funerárias, serviços de medicina legal, farmácias, estabelecimentos de ensino, distribuidoras de produtos medicinais, unidades móveis, hospitais, clínicas, prestadoras de serviço de acupuntura e tatuagem, entre outras (ANVISA, 2006). O gerenciamento desses resíduos constitui em procedimentos de gestão a partir de bases técnicas e científicas, objetivando a redução da produção de resíduos e proporcionando aos resíduos gerados, um destino seguro e com a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, do meio ambiente e dos recursos naturais. Esse gerenciamento deve conter todas as etapas do processo de manejo dos resíduos, cabendo aos geradores, a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (PGRSS) compatível com as normas locais de coleta, transporte e disposição final dos resíduos, definindo os órgãos locais responsáveis por cada processo (ANVISA, 2006).



2.2 FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO

A partir da necessidade de constantes melhorias nas empresas e de facilidade no desenvolvimento de projetos e execução de mudanças, inúmeras ferramentas de gerenciamento foram elaboradas e, dentre essas, podemos citar o Brainstorming, Relatório A3 e o PDCA.

2.2.1 BRAINSTORMING

Brainstorming, também conhecida como “tempestade de ideias”, consiste em uma ferramenta gerencial que é utilizada na busca de soluções para um ou mais problemas (TOLEDO et al., 2013).

Essa busca de solução é feita através de um trabalho em grupo, no qual os membros dão ideias e opiniões livremente, sem pré-julgamento. É uma técnica considerada essencial para a quebra de paradigmas e para a retirada de formalismo entre a equipe de trabalho, permitindo que as ideias ocorram livremente e com criatividade, facilitando a resolução do problema em questão (FAGUNDES, 2005).

Essa ferramenta foi desenvolvida com o interesse de regular a participação das pessoas no ambiente de reunião ou de trabalho para desenvolver ideias ou levantar causas e efeitos de algum erro (VIEIRA FILHO, 2003).

2.2.2 RELATÓRIO A3

O Relatório A3 é uma ferramenta básica do sistema de gerenciamento da Toyota e possui esse nome por ser realizado em uma folha do tamanho A3. Seus principais objetivos são identificar a situação atual, a natureza do problema, as opções de contramedidas possíveis, as maneiras necessárias para colocá-las em prática e a definição das evidências que mostraram que o problema em questão foi realmente solucionado (RIBEIRO, 2012).

Esse relatório é uma poderosa ferramenta que facilita a implantação da gestão PDCA e ajuda seus autores a compreenderem de forma profunda e detalhada o problema, as oportunidades de melhorias e as novas ideias para atacá-lo. Essa ferramenta também ajuda no alinhamento da equipe e na organização da instituição (SOBEK; SMALLEY, 2010). Ademais, orienta a análise e o diálogo, sendo imprescindível na elaboração de

contramedidas eficazes baseadas em fatos (SHOOK, 2008).

O Relatório A3 teve origem na Toyota japonesa, organização que considera o processo pelo qual os resultados conquistados são tão importantes quanto à resolução do problema; e essa ferramenta auxilia-os exatamente nesse entendimento dos processos de resolução, contribuindo para a aprendizagem e para evitar a recorrência do problema (SOBEK; SMALLEY, 2010).

2.2.3. PDCA

O PDCA é uma ferramenta utilizada para identificar problemas, investigar, corrigir e eliminar as suas causas, sendo essencial para garantir o melhoramento contínuo de uma organização (HIDALGO MARTINS; FERREIRA; MARTINS, 2016). Essa metodologia é parte intrínseca do Sistema Toyota de Produção sendo muito utilizado para a tomada de decisões (MELLO, 2011).

Na sua essência, o ciclo PDCA (Plan – Do – Check- Act) é composto por quatro etapas: Planejar, Fazer, Checar e Agir e essas etapas são aplicadas com base na identificação, no histórico e nas causas de um problema.

A primeira etapa é o Planejar, momento no qual se definem os objetivos e as estratégias para alcançá-los. É a fase que demanda maior tempo, pois é necessário fazer um plano de ação consistente e de traçar boas estratégias para evitar futuros problemas. A segunda é o Fazer, etapa de colocar tudo que foi planejado em prática. Posteriormente, o momento é de Checar, verificando se as metas estabelecidas no planejamento estão sendo cumpridas e se vão gerar os resultados esperados. Nessa parte do processo, é importante uma análise minuciosa e, caso necessário, uma proposta de mudanças para corrigir o que não está de acordo com o planejado. E por último, o Agir é a fase de efetivar mudanças, padronizar processos e, sempre que necessário, voltar ao primeiro passo a fim de manter a melhoria contínua (MELLO, 2011).

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa foi conduzida de acordo com uma abordagem quantitativa e qualitativa. Quantitativa, pois “se preocupa com a medição objetiva e quantificação dos resultados” (GODOY, 1995, p.58) e qualitativa, pois “implica uma ênfase nos processos e significados” (GARCIA; QUEK, 1997, p.451). Quanto a sua natureza, ela foi aplicada, uma

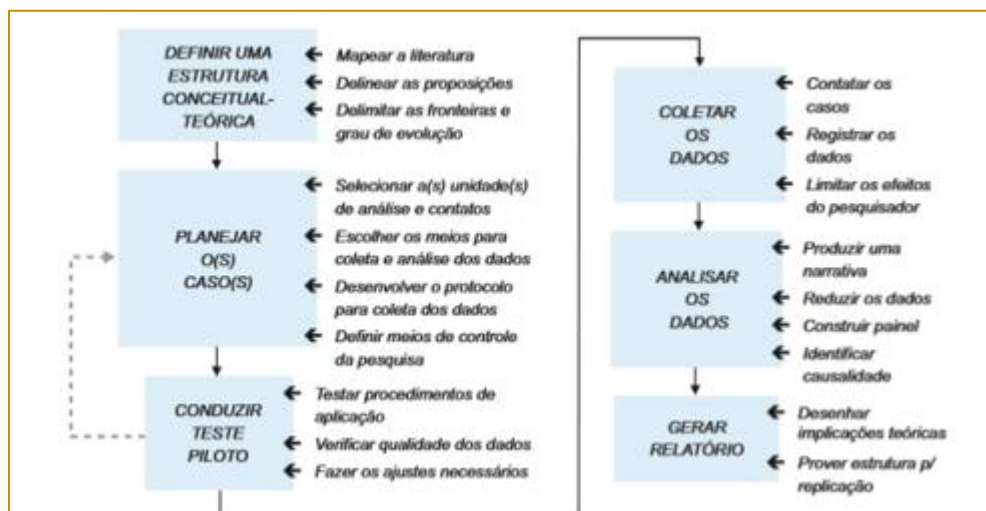
vez que objetivou gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses do hospital. Além disso, seu objetivo foi exploratório, pois visava proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Segundo Gil (2007), a maioria dessas pesquisas envolve entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, no caso, os funcionários do hospital.

O método de pesquisa científico utilizado foi o estudo de caso. Um estudo de caso pode ser

caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Ele visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. Não há pretensão de intervir sobre o objeto estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. (FONSECA, 2002, p 33).

O quadro 1 ilustra a condução de um estudo de caso conforme proposto por Miguel (2007).

Quadro 1 - Condução do estudo de caso



Fonte: Miguel (2007)

3.1 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de pesquisa deste trabalho foi um hospital particular de pequeno porte pertencente a uma cooperativa e localizado no Vale do Paraíba. O hospital conta com 102 médicos cooperados em diversas especialidades, além de centros de Fisioterapia, Medicina Preventiva e o Centro de Diagnóstico.

3.2. COLETA DE DADOS

Buscou-se obter conhecimento de todos os processos que ocorriam no hospital e seus setores, principalmente os que estavam diretamente relacionados às questões sociais e ambientais, juntamente com a responsável pela administração do hospital. Logo após a análise das observações feitas em campo, fez-

se uma listagem dos problemas encontrados na unidade:

- Inexistência de um programa de coleta seletiva;
- Falta de uma ferramenta que auxiliasse na revisão e atualização do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (PGRSS), segundo a legislação da ANVISA RDC 306 e do CONAMA 358;
- Carência de estímulo ao consumo consciente e campanhas de conscientização;
- Falta de controle da campanha de compromisso de distribuição de mudas relativamente aos recém-nascidos: ausência de dados quanto ao número de árvores plantadas e a contribuição do hospital para o reflorestamento da cidade.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Um Brainstorming foi realizado entre as autoras com vistas a propor algumas soluções para os problemas apresentados pelo cliente e, em seguida, um relatório A3 (ferramenta que auxiliou o grupo a planejar suas próximas atividades e a dividir suas tarefas) foi elaborado.

Reuniões foram realizadas com as equipes de Marketing e de Gestão de Pessoas do Hospital para o desenvolvimento de campanhas de conscientização dos funcionários quanto ao consumo consciente. O setor de Marketing também se comprometeu em auxiliar na estruturação da campanha de mensuração do plantio das árvores doadas para as mães dos recém-nascidos.

Após os estudos realizados foram feitas cinco propostas para a melhoria da gestão socioambiental no hospital.

4. PROPOSTAS

As ideias propostas para solucionar os problemas da organização foram:

4.1. IMPLANTAÇÃO DE NOVAS LIXEIRAS

O lixo pode ser doado para uma cooperativa de catadores da cidade. A instituição recolheria o lixo três vezes por semana, destinando-o adequadamente. Quanto à separação, propôs-se inicialmente lixeiras com divisórias. O quadro 3 mostra o orçamento para as lixeiras de 2 e 4 divisórias, feitas em poliestireno, com capacidade para 27 litros e 50 litros, respectivamente.

Quadro 3 – Cotação de lixeiras com divisórias

Número de divisórias	2	4
Preço unitário	R\$ 79,00	R\$ 204,60
Valor total (15 unidades)	R\$ 1.185,00	R\$ 3.069,00

Fonte: Autoras

Essa proposta se mostrou economicamente inviável para a situação atual do hospital. A nova proposta consistiu na utilização de sacos plásticos de cores diferentes para cada tipo de resíduo. Assim, nos sacos transparentes só poderiam ser descartados embalagens

plásticas, no azul papel picotado, no verde vidro e no preto material orgânico. O quadro 4 apresenta o orçamento para os sacos plásticos o uso em um período de um mês prevista pelos funcionários do hospital.

Quadro 4- Cotação dos sacos plásticos

Cotação dos sacos plásticos					
Capacidade (Litros)	Cor	Valor unitário	Quantidade/mês	Gasto/ano	Total
200	Verde	R\$ 0,38	713	R\$ 271,00	R\$ 1.336,78
40	Transparente	R\$ 0,10	310	R\$ 368,28	
60	Transparente	R\$ 0,13	465	R\$ 697,50	

Fonte: Autoras

4.3. UTILIZAÇÃO DE COPOS RETRÁTEIS

Consiste na ideia da substituição dos copos de plásticos usados pelos funcionários por copos individuais para uso diário.

Optou-se pelo modelo de copo retrátil, uma vez que ele pode ser guardado no bolso do avental dos funcionários de enfermagem, que geralmente passam o dia se locomovendo pelo hospital.

Além de ser uma opção viável ambientalmente, colabora com a saúde dos funcionários e pode reduzir as despesas do hospital. O quadro 4 permite a visualização do gasto atual do hospital com os copos plásticos. Em contrapartida, o quadro 6 mostra os gastos que a empresa teria com o projeto do copo retrátil.

Quadro 5- Despesas com copos descartáveis da empresa

Compras de copos descartáveis da empresa					
Especificação:			Caixa com 2500 copos plásticos de 180ml		
Preço da caixa	Preço unitário	Média de caixas compradas/mês	Quantidade de copos usados/mês	Gasto/mês	Gasto/ano

R\$ 88,97	R\$ 0,04	30	75000	R\$ 2.669,10	R\$ 32.029,20
-----------	----------	----	-------	--------------	---------------

Fonte: Autoras

Quadro 6- Cotação do copo retrátil de plástico

Copos retráteis de plástico	
Preço unitário	Preço total (250 unidades)
R\$ 2,99	R\$ 747,50

Fonte: Autoras

Algumas campanhas de incentivo para a substituição dos copos plásticos foram sugeridas, junto a apresentação de suas

vantagens econômicas e ambientais. A figura 1 apresenta o esboço de uma possível abordagem.

Figura 1 - Proposta de campanhas para substituição do copo plástico



Fonte: Autoras

4.4 CAMPANHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO

Propôs-se o uso de panfletos, manuais e campanhas para motivar os funcionários a

economizar papel, água e energia elétrica, mostrando a importância dessas ações para a instituição e para o meio ambiente, como mostrada na figura 2.

Figura 2 - Campanha de conscientização



Fonte: Autoras

4.5 DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO

Concretizou-se a parceria com o projeto que recolhe lixo eletrônico e os reutiliza no ensino técnico de jovens do ensino médio. Alguns itens doados não eram aceitos por esse mesmo projeto e foram acordados com uma cooperativa de reciclagem de lixo eletrônico da cidade vizinha (essa cooperativa capta os aparelhos inutilizados e os envia para o correto descarte).

4.6. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRSS)

Adaptou-se uma planilha de PDCA encontrada em um site de gestão empresarial, para facilitar a detecção das irregularidades do hospital em relação ao que é exigido pela ANVISA e pelo CONAMA sobre o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde. Assim os funcionários conseguirão facilmente manipular essa ferramenta de forma rápida e intuitiva. Segue a Figura 3 com a interface da planilha

Figura 3 - Interface da planilha

		Clique nos Botões para Elaborar seu PDCA			
Plan	Problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância	Problema	Histórico	Responsáveis
	Observar	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista	Dados	Ação	
	Analisar	Descobrir as causas fundamentais	Ishikawa	Resultados	Testes
	Plano de Ação	Criar um plano para eliminar as causas fundamentais	Plano de Ação	Solução	
Do	Executar	Eliminar as causas fundamentais	Execução		
	Verificar	Verificar se as causas foram eliminadas	Comparar		
Check	Deu certo?	Se sim, seguir, se não, voltar ao passo 2			
	Padronizar	Adequar o padrão para a que este inclui a mudança realizada	Padronização		
Act	Concluir	Revisar todo processo de solução do problema, para trabalhos futuros	Conclusão		

Fonte: Autoras

4.7 PLANTIO DE MUDAS

Com relação ao projeto das mudas do hospital, a ideia proposta ao marketing foi a montagem de um mapa virtual da cidade de Lorena que indicasse o local onde a muda foi plantada e a criação de um grupo no Facebook no qual as mães poderiam postar fotos dos seus filhos perto das árvores. Assim, o hospital teria maior controle da quantidade de mudas distribuídas que realmente foram plantadas. Além disso, cogitou-se a ideia de instalar na maternidade do hospital um

dispositivo eletrônico que contabilizasse o número de árvores realmente plantadas pelas mães (“Árvorômetro”). Esse número também seria divulgado no site da cooperativa e nas redes sociais, estimulando as mães a plantarem as mudas recebidas e a divulgarem essa informação para o hospital. Além disso, foram feitos esboços de campanhas para o plantio de árvores, como mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Campanha para plantio de árvores



Fonte: Autoras

5. CONCLUSÃO

A promoção do desenvolvimento social e ambiental da unidade foi um tema que chamou atenção dos funcionários. A sustentabilidade é cada vez mais importante indiretamente para o aumento da atratividade do hospital, tanto internamente, quanto externamente. Segundo o marketing da empresa, as campanhas de conscientização ajudariam a unidade a ganhar

campanhas de marketing interno da rede dentro da cooperativa.

No entanto, mesmo as questões ambientais demonstrando ser cada vez mais importantes para a alavancagem de uma empresa, as questões financeiras ainda permanecem à frente. Dentro de propostas feitas pelo grupo, várias sofreram mudanças para conseguir atender a demanda do hospital, no entanto,

investimentos ainda são necessários para a aplicação de algumas mudanças.


Paralelamente a propostas que envolvem gastos financeiros, ainda podem-se encontrar meios como ferramentas organizacionais como a planilha eletrônica de PDCA, que não envolve despesas para evitar o gasto de tempo e erros que podem gerar consequências

futuras no programa de gerenciamento de resíduos sólidos do hospital. Ou ainda campanhas virtuais em redes sociais, que possuem uma grande abrangência e alcance de pessoas.

O objetivo do projeto foi alcançado. As estratégias propostas pelo grupo foram bem vistas pela administração do hospital.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, F. O bom negócio da sustentabilidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- [2] Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Ed.). Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde. Brasília: Anvisa, 2006. 189 p. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/m anual_gerenciamento_residuos.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2018
- [3] Busch, Susanna Erica; RIBEIRO, Helena. Responsabilidade socioambiental empresarial. Interfacehs, São Paulo, v. 4, n. 2, p.1-25, dez. 2009.
- [4] Cabestré, Sonia Aparecida; Graziadei, Tânia Maria; Polesel Filho, Pedro. Comunicação Estratégica, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental: um estudo destacando os aspectos teórico-conceituais e práticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E COMUNICAÇÃO, 31., 2008, Natal. Anais... .Natal: Conexão, 2008. v. 7, p. 1 - 20. Disponível em: <<http://ucs.br/etc/revistas/index.php/conexao/article/view/151/142>>. Acesso em: 19 fev. 2018.
- [5] Fagundes, Liliane Dolores. Mapeamento de Falhas Em Concessionária Do Setor Elétrico: Gestão do Conhecimento Auxiliando A Gestão da Manutenção. 2005. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Unifei, Itajubá, 2005. Disponível em: <<https://saturno.unifei.edu.br/bim/0031241.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2018.
- [6] Ferreira, Artur; Demajorovic, Jacques. Atividade hospitalar: Impactos ambientais e estratégias. Interfacehs, São Paulo, v. 1, n. 2, p.1-23, dez. 2006.
- [7] Fonseca, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- [8] Garcia, L., & QUEK, F. (1997, pág. 451). Qualitative research in information systems: time to be subjective? London: Chapman & Hall
- [9] Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- [10] _____. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007
- [11] Godoy A. S. (1995a). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, 35(2), 57-63.
- [12] Guilhoto, Lucia de Fátima Martins. O uso da internet como ferramenta para a oferta diferenciada de serviços a clientes corporativos: um estudo exploratório no setor de telecomunicações. 2002. 267 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2002.
- [13] Hidalgo Martins G.; Ferreira, R. L.; Martins, S. S. F. Aplicabilidade da metodologia de análise de soluções de problemas MASP através do ciclo PDCA no setor de embalagens: Estudo de caso na "indústria de embalagens" no Brasil. Journal of Lean Systems (JoLS), v. 1 n. 4, p. 02-22, 2016.
- [14] Holliday, Charles O.; Schmidheiny, Sthephan e Watts, Philip (2002). Cumprindo o prometido: casos de sucesso de desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Campos.
- [15] Mello, P.H.C. Gestão da qualidade. São Paulo: Pearson education do Brasil, p. 20-28, 2011
- [16] Miguel, P. A. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. Produção, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 216-229, Apr. 2007.
- [17] Oliveira, Francicleide Palhano de. O Meio Ambiente e o Setor Industrial: Desafio para o Desenvolvimento Sustentável. 2002. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Jornalismo, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2002. Disponível em: <<http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/meio-ambiente.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2018.
- [18] Ribeiro, Pedro Miranda de Figueiredo. Aplicação da metodologia A3 como instrumento de melhoria contínua em uma empresa da indústria de linha branca. 2012. 86 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2012
- [19] Semead, 17., 2014, São Paulo. A Organização Social de Saúde (OSS): A Experiência do Hospital Municipal Drº José de Carvalho Florence. São Paulo: FeaUsp, 2014. 13 p.
- [20] Silva, Joseline Oliveira. A responsabilidade socioambiental nas empresas de pequeno e médio



porte. 2007. 37 f. Monografia (Especialização) - Curso de Administração, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/741/2/20051270.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

[21] Silveira, [organizado por] Tatiana EngelGerhardt e Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. 2009. 120 f. Tese (Doutorado) - Curso de Planejamento e Gestão Para O Desenvolvimento Rural

[22] Sobek II, D.K.; Smalley, A. Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2010.

[23] Sook, J. Gerenciamento para o aprendizado: usando um processo de

gerenciamento A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e liderar. São Paulo: LeanInstitute Brasil, 2008.

[24] Souza, Eduarda Vanessa; Conselho Federal de Administração. Responsabilidade Socioambiental nas organizações. Disponível em: <<http://www.cfa.org.br/acoes-cfa/artigos/usuarios/responsabilidade-socioambiental-nas-organizacoes>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

[25] Toledo, José Carlos de. et al. Qualidade: gestão e método. Rio de Janeiro: LTC, 2013

[26] Vieira Filho, Geraldo. Gestão da qualidade total: uma abordagem prática. 1. ed. São Paulo: Alínea, 2003.

Autares

ABRAÃO RAMOS DA SILVA

Mestrado em Logística e Pesq. Operacional pela Universidade Federal do Ceará, Brasil(2014)
Professor Assistente I da Universidade Estadual do Maranhão

ALLAN BARRETO PEREIRA

Graduado em Administração Pública pela Universidade Federal Fluminense -UFF, em Gestão Empresarial pelo Instituto de Graduação e Tecnologia – IGRAT, especialização em Planejamento Financeiro pela AVM Faculdades Integradas. Servidor federal, lotado no Ministério da Saúde, atuou como Gestor de Compras no Núcleo Estadual do Rio de Janeiro/MS, atualmente é Coordenador da Diretoria de Gestão Hospitalar do Ministério da Saúde no Rio de Janeiro. Promoveu uma reformulação das descrições dos itens, buscando desenvolver e pesquisar a qualificação dos mesmos, dentro de parâmetros sustentáveis ou com características sustentáveis. Atua com planejamento de aquisições e contratações visando a excelência na área de compras públicas, através da qualificação descritiva de itens. Entre outras tarefas, compõe internamente a comissão para desenvolvimento sustentável do Ministério da Saúde no Rio de Janeiro, está atualmente como coordenador do Eixo de Licitações Sustentáveis da Rede Rio de Sustentabilidade na Administração Pública, composto por diversas instituições públicas nas três esferas de governo e englobando os três poderes. Participou de rodas de debate sobre o tema de Aquisições Sustentáveis em no CONSAD/2015 ocorrido em Brasília, participou demonstrando as metodologias e técnicas de dotação com critérios sustentáveis no Fórum de Gestores Administrativos dos Núcleos Estaduais do Ministério da Saúde / 2015, promovendo uma proposta de utilização da descrição detalhada e do estudo individual do item a ser adquirido ou contratado pela Administração Pública sempre levando em consideração os princípios da sustentabilidade, entre outros eventos.

ANA CAROLINE DE ALMEIDA SERENO

Graduação em andamento em Engenharia de Produção. Universidade Estadual do Maranhão, UEMA

ANA CLARA DA SILVA ARAÚJO

Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. Pós júnior da empresa júnior Engetec Jr.

ANDERSAN DOS SANTOS PAULA

Graduada em Engenharia Metalúrgica pela Universidade Federal Fluminense (2000) - Volta Redonda/RJ, mestrado em Ciência dos Materiais pelo Instituto Militar de Engenharia (2002) - Rio de Janeiro/RJ, e doutorado em Ciência dos Materiais pela Universidade Nova de Lisboa (2006) - Lisboa/Portugal. Logo após se doutorar passou a fazer parte da equipe de colaboradores da Divisão de Metrologia de Materiais (DIMAT) do INMETRO na condição de pesquisadora bolsista - Xerém/RJ. Posteriormente, trabalhou como pesquisadora e coordenadora de Projetos Especiais no Centro de Pesquisas da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) - Volta Redonda/RJ. Em paralelo, iniciou sua carreira como docente nos cursos de Engenharia, Design e Administração do UniFOA em Volta Redonda/RJ. Passou a dedicar exclusivamente a carreira de docente e pesquisadora no Departamento de Engenharia Metalúrgica e Materiais (VMT) da Universidade Federal Fluminense (UFF), em Volta Redonda / RJ (Set/2009-Fev/2015). Atualmente como professora Associada I e pesquisadora, em regime de dedicação exclusiva, lotada no Departamento de Engenharia Mecânica e de Materiais (SE-4) do Instituto Militar de Engenharia (IME), atua tanto nos cursos de graduação em Engenharia Metalúrgica/Materiais e Pós-Graduação em Ciência dos Materiais (Mestrado e Doutorado) (Fev/2015-atualmente). Tem experiência na área de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, com ênfase em Tratamentos Térmicos, Mecânicos e Químicos, atuando principalmente nos seguintes temas: conformação mecânica, evolução

microestrutural/ mecânica e textural (Microscopia Óptica e Eletrônica, e Difração de Raio-X), transformações de fase com ênfase a transformações martensíticas não-termoelásticas e termoelásticas.

ANDREA OLIVEIRA

Engenharia de Produção pela UFPI 2011-2017 com graduação sanduiche pela Universidade do Estado do Colorado – EUA, inglês avançado como uma segunda língua por essa universidade onde também realizou estudo independente em Otimização de Manufatura. Atuou na Babcoall como estagiária com o Projeto de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Babaçu e na Prefeitura Universitária- Universidade Federal do Piauí com controle de despesas com combustível e manutenção no setor de transporte da universidade, indicando possíveis melhorias mediante estudos de caso.

ANTÔNIA JAYANE SILVA DE LAVOR

Graduanda em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Regional do Cariri - URCA

ANTÔNIO DE LISBOA LOPES DE ARAÚJO

Graduado em Economia pela Universidade Federal do Piauí (2000), Mestre em Economia pela Universidade Federal do Ceara. Atualmente é Professor da Associação Teresinense de Ensino ATE - Faculdade Santo Agostinho FSA e Associação de Ensino Superior do Piauí - AESPI; Experiência em Perícia Econômico Financeira e Administração Financeira de Empresas, com ênfase em Gestão Empresarial na área Hospitalar.

ARTUR CAETANO VIEIRA MATOS

Graduação em andamento em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Piauí, UFPI. Graduação em andamento em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Piauí, UFPI

CAIO SAMPAIO

Engenharia de Produção (Cursando - 9º Período), experiência de participar da organização do VI Encontro Estadual de Engenharia e Feira das Profissões do CreaJr - PI, também como professor voluntário de Física pelo projeto inove mais e 1 ano como estagiário em Processos Logísticos no Grupo Jorge Batista. Técnico em Mecânica (Incompleto) - Instituto Federal do Piau - IFPI. Cursos de capacitação: Fundamentos de Logística – SENAI/ EAD; Administração Estratégica – FGV; Curso de Excel 2010. Escola Virtual da Fundação Bradesco; Planilha Eletrônica Excel - Avançado. SENAC – PI; Inglês básico, intermediário e avançado– Minds English School (cursando).

CAMILA DE CASSIA MENDONÇA SILVA

Graduação em andamento em Engenharia de Produção pela Faculdade Pitágoras São Luís (2014-2019). Formação complementar em Planejamento Estratégico.

CARLOS DAVID PEDROSA PINHEIRO

Mestre em Logística e Pesquisa Operacional pela Universidade Federal do Ceará e Graduado em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Federal do Ceará. Tem experiência na área de custos empresariais com ênfase em custos logísticos. Trabalhou na Indústria Naval do Ceará por dois anos, onde desenvolveu atividades de gerência e gestão de contratos. Trabalhou como Gestor de Projetos no Sebrae/CE onde atuou nas áreas de capacitação e consultoria e, atualmente, é professor efetivo (dedicação exclusiva) do IFCE

onde leciona disciplinas da área de gerência de Produção. Coordenador do curso técnico em eletromecânica e do grupo de extensão em Gestão de Custos Industriais.

CARLOS WELLINGTON DA SILVA OLIVEIRA

Graduando de Administração pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Participante voluntário do projeto de pesquisa intitulado: Estudo dos canais de comercialização e do uso da pimenta do reino e maracujá, como amortizadores de custos da cultura do cacau no município de Tomé-Açu-PA - UFRA. Estudante vinculado ao Grupo de Estudos e Pesquisas Sociedade, Território e Organizações (GESTO - UFRA). Com áreas de interesse em Administração, com ênfases em: Gestão Rural, com elaboração de projetos financeiros; Administração da Produção, com reformulação de fluxos de atividades; e, Planejamento Estratégico.

CECILIA TOLEDO HERNÁNDEZ

Engenheira Industrial pela Universidade Central de Las Villas, Cuba (1988), mestrado em Gestão dos Recursos Humanos pelo Instituto Superior Politécnico Jose Antonio Echeverria, Cuba (1996) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de São Paulo (2010). Professor associado do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (UFF). Experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase na Gestão da Produção. Professora dos Programas de Mestrado Profissional em Administração e Engenharia de Produção da UFF no Campus de Volta Redonda.

CELIA CRISTINA PECINI VON KRIEGER

Graduada em Psicologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Profissional & Self Coach e Analista Comportamental formada pelo Instituto Brasileiro de Coaching (IBC), com especialização em Gestão de Recursos Humanos pela Universidade Cândido Mendes (UCAM) e Mestrado em Sistemas de Gestão do Programa de Sistemas de Gestão pela Qualidade Total da Universidade Federal Fluminense (UFF). Experiência de 29 anos em Recursos Humanos - "RH", atuando nos principais segmentos: captação de talentos, treinamento e desenvolvimento de pessoas, remuneração e comunicação interna, em organizações pública e privada. Docente das disciplinas de Gestão do Desempenho e Gestão de Pessoas nos cursos de pós-graduação pela Universidade Cândido Mendes (UCAM) e nos cursos de extensão do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), pelo período de 2 anos. Docente da Fundação Logosófica do RJ.

CINTIA DA PAIXÃO FERREIRA

Profissional de logística e planejamento. Experiência no planejamento de produção, logística em indústria. Especialista em Engenharia de Produção (UNICSUL) e tecnóloga em Logística (FATEC).

EDUARDO MENDONÇA PINHEIRO

Mestre em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, 2017). Especialista em Gestão Agroindustrial pela Universidade Federal de Lavras-MG (UFLA, 2006), Especialista em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER, 2017). Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, 2004), Licenciatura Plena pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL, 2008). Inspetor Sanitário de Produtos de Origem Vegetal pela Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento de São Luís (SEMAPA). Professor substituto do Curso de Engenharia de Produção na Universidade Estadual do Maranhão. Professor dos cursos de Engenharia de Produção e Engenharia Ambiental pela Faculdade Pitágoras/FAMA. Professor Conteudista e Pesquisador do Curso de Tecnologia de Alimentos pela UEMANET. Consultor pelo Programa Alimentos Seguros (PAS). Têm experiência em agricultura, gestão e processo produtivo

industrial com ênfase em alimentos e bebidas. Já atuou como consultor e instrutor no setor de alimentos e bebidas pelo SENAI-MA.

EDUARDO TERAOKA TOFOLI

Professor dos cursos de Administração e Ciências Contábeis UniSALESIANO, professor dos cursos de Logística e de Gestão da Produção Industrial da FATEC Lins, professor do curso de Administração da Unilins. Graduação em Administração pela Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis de Lins, Especialização em Marketing USP/FACAC, Mestre em Gestão Empresarial pelo UniFACEF de Franca e Doutor em Engenharia de Produção pela UNIMEP. Professor de Pós-Graduação.

EIDINEY DE CALDAS DE SOUZA

Graduando em Administração pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Formado como técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Castanhal Pará - EAFC. (2008). Tem como interesse Administração Rural, Agronegócio, Gestão de Pessoas, Gestão da Qualidade, Geotecnologias, Tecnologia da Informação e Governança Corporativa. Atualmente trabalha como Fiscal Agrícola em uma multinacional produtora de óleo de Palma.

EIKA SILVA RODRIGUES

Graduada em Engenharia de Produção pela Faculdade Pitágoras São Luís (2018). Conhecimentos em logística, planejamento estratégico, gestão de projetos e gestão da qualidade. Experiência no uso de ferramentas da qualidade na área administrativa da Empresa Órbit Automação Comercial. Publicações de artigos em anais de congressos e e-books voltados para diversas áreas da engenharia de produção.

ELAYNE DE SOUZA PANTA

Possui graduação em Administração pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (2017). Especialização em Governança Pública e Gestão Administrativa pela Faculdade Educacional da Lapa, FAEL, Lapa, Brasil .

ELDELITA ÁGUIDA PORFÍRIO FRANCO

Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Piauí (1993), graduação em Processamento de Dados pela Universidade Estadual do Piauí (1999), Especialização em Ciência Ambiental, pela Universidade Federal do Piauí (2002), Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (2005), Especialização em Docência do Ensino Superior, pela Faculdade Santo Agostinho (2014) e Doutoranda em Engenharia de Produção pela Unip. Atualmente é Coordenadora e Docente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Produção no Centro Universitário Santo Agostinho.

ELIANE DA SILVA CHRISTO

Doutorado em Engenharia Elétrica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil(2005). Professor Associado I da Universidade Federal Fluminense

ELIANE MARTINS DE PAIVA

Professora Adjunta da area de Administração na Universidade Federal da Paraíba. Tem formação em Administração com mestrado em Engenharia de Produção.

ERIVALDO LOPES

Possui Graduação em Engenharia de Produção Mecânica (2010) e Mestrado em Engenharia de Produção (2012), pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho (2012), pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba (IESP). Desenvolve pesquisa na área de Engenharia de Produção e atualmente é Funcionário Público Federal da UFPB, com o cargo de Técnico de Laboratório na área de Métodos Quantitativos Aplicados.

FELIPE UNGARATO FERREIRA

Possui graduação em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO pela Universidade Federal de Viçosa, especialização em ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO pela Universidade Federal de Minas Gerais, e é mestre em CIÊNCIAS AMBIENTAIS pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Atua como Professor e Coordenador do Curso de Engenharia de Produção na Faculdade Independente do Nordeste - FAINOR.

FERNANDO LUIZ GOLDMAN

D. Sc. em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento pelo Instituto de Economia da UFRJ, é engenheiro eletricitista pela UFRJ, com ênfase em Sistemas Elétricos de Potência, tendo atuado por mais de 35 anos em grandes empreendimentos do Setor Elétrico Brasileiro. Tem especialização em Gestão Empresarial pela FGV e Mestrado Acadêmico em Engenharia de Produção pela UFF, com linha de pesquisa em Conhecimento e Inovação Tecnológica. É professor das disciplinas de Sistemas de Apoio à Decisão e Gestão da Inovação Tecnológica no Curso de Engenharia de Produção do Unifeso. Foi Diretor Regional do Pólo-RJ da Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento – SBGC (2007-2011).

GIOVANA ASSALIS PEDROSO

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo- Escola de Engenharia de Lorena (EEL/USP). Diretora de Finanças no Diretório Acadêmico 29 de maio, foi voluntária nas áreas de finanças e educacional do Projeto Teatreria Clube da Lua. Desenvolvimento de projetos socioambientais em hospitais de pequeno porte no Vale do Paraíba.

GLAUBER ALVES

Engenheiro de Produção formado pela Universidade Federal Fluminense, MBA em Logística Empresarial, cursando Mestrado Profissional em Engenharia de Produção na UFF / EEIM-VR. Atualmente trabalhando como Engenheiro do Produto na área de Informações Técnicas da MAN Latin America, com experiência em sistemas de Engenharia nas áreas de Product Data Management (PDM) e Gerenciamento de Modificações de Produtos. Responsável pela integração de sistemas de Engenharia, trabalhando em conexão com as unidades do Brasil, Alemanha e Suécia da MAN, VW e Scania. Vivência internacional através de viagens para os Estados Unidos, países da Europa e América do Sul. Iniciei minha carreira na VW Caminhões e Ônibus como Estagiário na área de Estratégia do Produto e Gerenciamento de Portfólio. Experiências anteriores no setor público, siderurgia e operações ferroviárias, com vivência em gerenciamento de processos e indicadores de qualidade Especializações: Product Data Management (PDM), Bill of Material, Gerenciamento de Modificações, Projetos de sinergia entre diferentes organizações e Sistemas de Informação.

GUSTAVO SILVONE DE SOUZA

Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Paraná (2017/2021). Desde 2018 é atuante em um projeto de pesquisa na área de simulações. Possui grande interesse em estudos relacionados à segurança do trabalho e ergonomia.

HOBERDÂNIA ARAÚJO QUEIROZ

Curso técnico-profissionalizante em Técnico em Agropecuária Concomitante ao Ensino Médio e ensino médio ambos pela Escola Agrotécnica Federal de Codó (2008). Atualmente cursa Bacharelado em Nutrição pelo Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA em Teresina – PI

HUGO VINÍCIOS PEREIRA DOS SANTOS

Graduando em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Regional do Cariri - URCA

IGOR SEREJO VALE ARCOS

Pós-graduado em Engenharia da Qualidade pela Universidade Cândido Mendes, Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Maranhão, possui Graduação-sanduíche pela Soongsil University da Coreia do Sul. Atualmente trabalhando como professor de ensino superior dos cursos de Engenharia de Produção, Administração e Cursos Superiores de Tecnologia, na faculdade Pitágoras de São Luis. Possui experiência profissional na área de Melhoria Contínua, durante período profissional na empresa Vale S.A., atuando em equipes multidisciplinares para elaboração e implantação de projetos de melhoria em diversas supervisões da Estrada de Ferro Carajás (EFC). Apresenta artigos em diversas áreas da engenharia de produção, porém focando na área de gestão e melhoria da qualidade.

IRLANDA MAYRA MEDEIROS DA SILVA

Graduanda em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal da Paraíba. Pesquisadora pelo CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Competências em gestão do conhecimento, aprendizagem organizacional e gestão de projetos. Em andamento com os projetos intitulados de: Análise da diferença da produtividade de homens e de mulheres sob excesso de calor em um abatedouro de frangos pelo PIBIC e TIPOS DE VIOLÊNCIA CONTRA MULHER: (da simbólica à física, qual machuca mais?): Uma análise em escolas de nível médio na Paraíba e Pernambuco) pelo PROBEX.

ISABELLA MARÇAL MARTINS

Técnico Segurança do Trabalho pelo Instituto de Educação Coelhoense(2014). Graduanda em Bacharelado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Santo Agostinho

ISABELLA RUSSO VANAZZI

Recente graduada em engenharia de produção pelo IBMEC-RJ, Isabella Russo Vanazzi estagiou no Instituto de Engenharia de Gestão (IEG) na área de Inteligência de Mercado. Com a ajuda de seu orientador da monografia, Luís Filipe Azevedo de Oliveira, transformou seu trabalho de conclusão de curso em artigo e o apresentou no XXV Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), em Bauru, São Paulo.

IVNA NAZLÉ CAVALCANTE SARQUIS

Discente do curso de Engenharia Metalúrgica, pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e também do Curso de Engenharia de Produção, pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Participou do Programa Ciências sem Fronteiras no Canadá, na Laurentian University of Sudbury. Estagiou como Co-op Student na Vale Canada Limited, Canada e foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC.

JACQUES DOUGLAS OLIVEIRA ARANHA

Possui Graduação Bacharelado em Administração pela Faculdade Atenas Maranhense (2005). Atualmente Docente da Faculdade Pitágoras - São Luís-Ma, Pós Graduado pela Faculdade Laboro - Auditoria, Planejamento e Gestão em Saúde. Pós Graduação em andamento de LATO SENSU em Engenharia de Produção pela Faculdade Prominas.

JÉSSICA GONÇALVES ANDRADE

Possui graduação em Engenharia Metalúrgica pela Universidade Federal Fluminense (2014), com especialização em gerenciamento de projetos pela UniFOA (2016), pós graduação em Docência Anos Iniciais e Finais (2018). Está cursando mestrado em engenharia de produção pela Universidade Federal Fluminense. Atualmente é professor - Protetores do Saber e Via Ensino

JÉSSICA VIANA DE FREITAS

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade Independente do Nordeste (2018). Especialização em andamento em Engenharia de Produção e Gerenciamento de Projetos.

JOANA KARLA DE ASSIS PINHEIRO

Mestranda do Programa de Pós-graduação Profissional de Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior – POLEDUC, pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialista em Administração da Qualidade, pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Graduada em Secretariado Executivo, pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente é servidora técnico-administrativo do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Tem experiência na área administrativa e assessoria.

JOÃO RODRIGUES DE BARROS NETO

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Mestre em Ciência e Engenharia de Materiais, pela Universidade Federal do Ceará – UFC (2013). Graduado em Engenharia Metalúrgica, pela Universidade Federal do Ceará – UFC (2010). Atualmente é Professor Assistente I da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Foi Coordenador do Curso de Engenharia de Materiais da UFPI (2014-2015). Tem experiência nas áreas de Deformação Plástica em Metais, Tratamentos Térmicos em Aços e Textura Cristalográfica.

JOSÉ CARLOS SOUZA OLIVEIRA

Engenheiro Mecânica pela Universidade Braz Cubas (2003), Especializações em Matemática Aplicada pela Universidade de Mogi das Cruzes/SP, Estatística e Probabilidade pela Universidade Nove de Julho/SP, MBA em Qualidade e Produtividade pela Universidade Nove de Julho/SP e Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade de Taubaté/SP - Área de Concentração Projetos Mecânicos - Linha de Pesquisa Manutenção Preditiva - Processo Produtivo. Atualmente é Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de São Paulo (IFSP) Campus de Itaquaquecetuba. Tem experiência na área de apoio e desenvolvimento à indústria, atuando principalmente nos seguintes temas: processo produtivo, otimização de processos, manutenção e qualidade.

JOSÉ GONÇALVES DE ARAÚJO FILHO

Mestre em Educação Brasileira (UFC). Engenheiro Eletricista, Especialista em Engenharia de Produção e Segurança do Trabalho (UFPB). Perito Judicial (TRT-CE 7ª Região). Professor da Universidade Regional do Cariri (URCA). Pesquisador e Consultor nas áreas de Higiene Ocupacional, Saúde do Trabalhador e Ergonomia.

JOSE ULIAN CARDOSO ALMEIDA

Bacharel em Engenharia de Produção e Mestre em Ciência, Inovação e Modelagem em Materiais, ambos pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Recentemente atuou como pesquisador na área de Engenharia Elétrica, em particular na fabricação de filmes finos piezorressonantes aplicados a microdispositivos eletromecânicos.

KEILA VASCONCELOS FERNANDEZ

Graduada em Design do Produto pela Universidade do Estado do Pará e especialista em Moda pela Universidade Estadual de Londrina. Atualmente é mestranda em Design pela Universidade Federal do Maranhão, com área de concentração em Design de Produtos e linha de pesquisa Design: Ergonomia e Usabilidade de produtos e sistemas. É bolsista em nível de mestrado da Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA.

KELLY ALONSO COSTA

Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense, Brasil(2012). Professor Adjunto da Universidade Federal Fluminense

KYAREN KETHELLEN DA SILVA BARBOSA

Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará. Pós Júnior da empresa Júnior da Universidade do Estado do Pará Engetec Jr.

LARISSA DE SOUZA MONTEIRO

Estudante do curso de Engenharia de Produção, pela Unifeso. Fluente em Inglês, completou o curso oferecido pela Wise Up, e frequentou aulas de fluência na Kensington Academy of English, em Londres. Representante do ProUni para os estudantes de Engenharia, e também vice-presidente do diretório acadêmico do curso, desenvolveu junto a coordenação do Centro de Ciência e Tecnologia da Unifeso, um projeto que leva a universidade para dentro das escolas de ensino médio, introduzindo aos jovens opções de carreiras, e auxiliando-os em suas futuras escolhas.

LEO FERREIRA SANTANA DA SILVA

Granduando em Sistemas de Informação pela Universidade Federal da Paraíba

LOURIVAL GOMES GONDIM

Graduando em Administração pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Possui formação técnica Agrícola com habilitação em Agricultura pela Escola Agrícola Federal de Castanhal - EAFC (2002). Tem como interesse as áreas de Administração Financeira no Agronegócio, Gerenciamento de Projetos, Gestão da Qualidade, Gestão de Custo, Gestão de Operações, Gestão Mercadológica, Logística, Planejamento Estratégico e Tecnologia da Informação. Atualmente é Assistente de Logística em uma Multinacional produtora de Óleo de Palma.

LUANA BATISTA RODRIGUES

Especialista em Gestão Pública pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira - UNILAB. Graduada em Administração, pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Atualmente é Administradora na Divisão de Carreira e Avaliação de Desempenho na Pró-reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEP) da Universidade Federal do Ceará.

LUANA DE MENDONÇA

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba. Pesquisadora PROBEX – Programa de Bolsas de Extensão/UFPB do projeto intitulado Tipos de Violência contra mulher (da simbólica a física, qual machuca mais?): Uma análise em escolas de nível médio na Paraíba e em Pernambuco.

LUCAS EMANUEL SILVA NUNES

Graduado em Engenharia de produção pela Faculdade Pitágoras e Técnico em segurança do Trabalho pelo Centro de Ensino Técnico e Profissionalizante do Maranhão. Possui experiência na área de segurança do trabalho, durante etapa profissional na Empresa Metalúrgica São Marcos. Realizando Treinamentos de segurança, implantação de melhorias de segurança, diálogos de segurança, junto a uma equipe multidisciplinar de segurança.

LUÍS FILIPE AZEVEDO DE OLIVEIRA

Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil(2014)

Aluno de Doutorado da Universidade Federal do Rio de Janeiro

MARA OHANA COELHO SOARES

Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará e durante o período da graduação, integrante do Movimento Empresa Júnior pela Engetec Jr. A ergonomia é uma área de interesse para especialização por possuir afinidade e por ter adquirido breve conhecimento na academia.

MARCELA CRISTINA DE OLIVEIRA REY

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo- Escola de Engenharia de Lorena (EEL/USP). Assessora de Gestão de Pessoas no Centro Acadêmico de Engenharia de Produção (CAEP) e voluntária na parte educativa do Projeto Criança Feliz. Desenvolvimento de projetos socioambientais em hospitais de pequeno porte no Vale do Paraíba.

Tem artigos publicados nos Anais COBENGE e ENEGEP.

MARCELO FERREIRA DOS SANTOS

Coordenador de Engenharia, Restauração e Manutenção no Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro-CERMA/JBRJ/MMA. Tecnólogo em Gestão Ambiental. Engenheiro Ambiental e Sanitarista. Engenheiro de segurança do Trabalho. Mestre em Sistemas de Gestão

MARCILIO MARCIO SILVA CORREIA

Especialista em Economia pela Faculdade Internacional SIGNORELLI (2017). Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (2014). Esteve como Aluno Especial no Mestrado em Engenharia de Produção/ PPGEP-UFPB(2015). Possui experiência como Faturista I na Unidade de Pronto Atendimento -UPA 24 h em Campina Grande/PB. Realizou Estágio de Curta Duração na Câmara dos Deputados- Brasília/DF (2016). Desenvolveu atividade de Orientação no Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC (2016). Foi Professor Bolsista PRONATEC do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia- IFPB (2015).

MARCIO ECKARDT

Possui graduação em Administração pela Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba (2002) e mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins (2013). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

MARIA DE FATIMA DO NASCIMENTO BRANDÃO

Mestre em Sistema de Gestão pela Universidade Federal Fluminense – UFF, Graduada em Administração pela Universidade Gay-Lussac, Especialização em Auditoria e Controladoria pela Universidade Cândido Mendes - UCAM. Servidora pública federal, no cargo de Analista em Ciência em Tecnologia, na autarquia federal Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro - JBRJ ligada ao Ministério do Meio Ambiente – MMA, palestrante sobre aposentadoria pública federal, atua como responsável da área de Cadastro de pessoal, dentro da Coordenação de Gestão de Pessoas - CGP, na Diretoria de Gestão do JBRJ, já atuou como gestora de Contratos, dentro da área de Compras e Contratos da Coordenação de Recursos Logísticos do JBRJ.

MARIA SAMILA PASSOS

Engenharia de Produção (Cursando - 9º Período); Cursos de capacitação: Planilha Eletrônica Excel - Avançado (SENAC - PI); Fundamentos de Logística – SENAI/ EAD; Administração Estratégica – FGV; Curso de Excel 2010. Escola Virtual da Fundação Bradesco; Inglês básico, intermediário e avançado– Minds English School (cursando). Experiências como Auxiliar Administrativos durante 3 meses no Grupo Geraldo Oliveira e 5 meses como Gerente de Relacionamento no Grupo Geraldo Oliveira.

MARINA LANGONI LINARES

Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense, Brasil(2015). Analista de Planejamento e Performance da Rede Globo - Matriz

MICHELLE MUNIZ BRONSTEIN

Doutora em Administração pela UNIGRANRIO (2016), quando desenvolveu pesquisa a respeito da Governança em Organizações Sem Fins Lucrativos (OSFLs) com o objetivo de identificar como os valores preconizados pelas boas práticas de governança são apropriados nos direcionamentos estratégicos e no cotidiano da gestão. Graduada em Administração pela FACCE/UNIFESO (1999), Mestre em Comunicação Social pela PUC-Rio (2008) e Especialista em Gestão da Cultura pela Universidade Estácio de Sá, é Coordenadora de Extensão e do Centro Cultural FESO Pro Arte. Como docente, tem atuado nas áreas de Planejamento Estratégico, Organização da Produção e Gestão de Pessoas.

MIRIAN NATALIANE COUTO CABRERA

Graduanda em Engenharia de Produção, na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campus Avançado em Jandaia do Sul – PR (2015/2019). Tem como áreas profissionais de maior interesse, segurança do trabalho e ergonomia.

NÁDYA ZANIN MUZULON

Graduanda em Engenharia de Produção, na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campus Avançado em Jandaia do Sul – PR (2015/2019). Desde 2017 é atuante em um projeto de Iniciação Científica, também na UFPR, relacionado a Planejamento de corte, via técnicas de otimização. Na mesma instituição, já participou do Programa de Voluntariado Acadêmico (2016/2017), cujos estudos eram voltados para identificação dos principais problemas na Engenharia de Produção. Possuiu o cargo de Diretora de Eventos, no Centro Acadêmico de Engenharia de Produção (CAENPRO), durante a gestão de 2017 e durante o primeiro semestre de 2016 foi monitora da disciplina de Álgebra e Geometria Analítica, para os alunos da Engenharia.

NATHALIA ALVERNE HVENEGAARD

Graduação em Engenharia de Agronegócios pela Universidade Federal Fluminense, Brasil(2016). Instrutora de Inglês do Revolution School

NUBIA ADRIANE DA SILVA

Possui Graduação em Administração pela Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba (2002). Especialização em Docência Universitária pela Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba (2003). Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS (2016). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - Campus Paraíso do Tocantins.

PAULO CÉSAR LIMA SILVA

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Candido Mendes (RJ), graduação em Processamento de Dados pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (SP), especialização em Engenharia de Software pela Unicamp (SP) com MBA em Gerenciamento de Projetos pela FGV (RS). Tem experiência em áreas de Engenharia de Produção e Sistemas de Informação, com ênfase em Gerência do Projeto e do Produto. Possui certificação Project Management Professional-PMP do Project Management Institute-PMI

PAULO SÉRGIO ROCHA DE ORNELAS

Graduado em engenharia elétrica pelo CEFET "CSF" RJ, com especialização em subestações, geração de energia, gerenciamento de projetos e DGOS. Servidor público federal do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ há 22 anos, atua nas áreas de Eficiência energética e hidráulica, Gerenciamento e Racionalização de Custos (com um projeto implementado no JBRJ com mais de 2 milhões de reais de retorno a custo quase zero) e Compras públicas compartilhadas sustentáveis e comuns (foi um dos idealizadores e ajudou a realizar a 1ª compra compartilhada sustentável do Brasil, de material de expediente, em 2010). Coordenador da Comissão de Sustentabilidade do JBRJ, responsável pela inserção de critérios de sustentabilidade nas obras e na manutenção de bens imóveis do JBRJ, um dos maiores cadastradores de materiais sustentáveis do Brasil. Idealizador e primeiro Coordenador Executivo da Rede Rio de Sustentabilidade, que engloba cerca de 300 participantes de 77 Instituições, das três esferas de governo: federal, estadual e municipal e dos três poderes: judiciário, legislativo e executivo, e das três forças armadas e da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro. Trabalha há 19 anos com Sustentabilidade e há 09 anos e 8 meses com compras sustentáveis compartilhadas e comuns. Membro titular

da Comissão de Sustentabilidade do JBRJ, criada em fevereiro de 2015 e membro da A3P do JBRJ de 2005 até fevereiro de 2015. Ministrou palestras sobre Compras sustentáveis para mais de 2.000 servidores, em cerca de 20 instituições Públicas, sendo algumas das mais relevantes: apoio na parte referente as Licitações sustentáveis dos cursos de Sustentabilidade na Administração Pública promovido pelo MMA no RJ, o primeiro ocorrido em maio de 2014 no JBRJ e o segundo em novembro de 2014 no TJ-RJ, Almoxarifado Sustentável em agosto de 2014 no Parque de Material de Eletrônica da Aeronáutica do Rio de Janeiro – PAME-RJ, Compartilhamento de ideias e ações; a possível solução para aos problemas da Administração Pública no XI Congresso Nacional de excelência em Gestão & II INOVARSE, em Agosto de 2015 e Compras Públicas Compartilhadas Sustentáveis e comuns no Congresso HEMORIO 2015 em agosto de 2015 e na 3ª Oficina da Comissão A3P FIOCRUZ em novembro de 2015.

PRISCILA MARIA BARBOSA GADELHA

Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional pela Universidade Federal do Ceará, Brasil(2015). Professor Assistente I da Universidade Estadual do Maranhão

RAMON ARAUJO DOS SANTOS

Mestrando em Engenharia e Ciências de Alimentos pelo pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Graduado em Engenharia de Produção pela Faculdade Independente do Nordeste - FAINOR. Especialista em Elaboração de Projetos e Análise de Viabilidade Financeira. É professor do colegiado de Engenharia de Produção da Faculdade Independente do Nordeste - FAINOR.

RAYRA BRANDÃO

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade da Amazônia (2013) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2015). Doutoranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (Início em 2017). Atualmente é professora assistente da Universidade Federal Rural da Amazônia.

RICARDO MOREIRA DA SILVA

Pós-Doutor (KTH-Suécia 2012) na área de Energia e Sustentabilidade; Doutor em Administração (PROPAD/UFPE 2011) na área de Gestão ambiental e energética; Doutor e Mestre em Engenharia de Produção (UFPB, 2004, 1998) na área de Gestão da Produção e Engenheiro Elétrico (UFCG 1985). É docente e pesquisador ligado a Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFPB atuando nas áreas de "Gestão ambiental, do conhecimento" e "Gestão Energética e Sustentabilidade"

ROBSON GUSMÃO VILA REAL

Graduando de Administração pela Universidade Federal Rural da Amazônia, onde cursa atualmente o 8º semestre. Participante voluntário do projeto de pesquisa intitulado: Estudo dos canais de comercialização e do uso da pimenta do reino e maracujá, como amortizadores de custos da cultura do cacau no município de Tomé-Açu-PA - UFRA. Com áreas de interesse em Administração, com ênfases em: gestão rural, com elaboração de projetos financeiros; em administração da produção, como reformulação de fluxos de atividades; e, no planejamento e controle da produção.

SUELI MARIA DE ARAÚJO CAVALCANTE

Doutorado em Educação Brasileira, eixo temático em Avaliação Institucional, pela Universidade Federal do Ceará - UFC (2011). Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (1988). Graduada em

Processamento de Dados pela Universidade Federal do Ceará – UFC (1978) e em Administração de Empresas pela Universidade Estadual do Ceará – UECE (1981). Atualmente é Professora Associada da Universidade Federal do Ceará e Professora efetiva do Mestrado Profissional de Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior – POLEDUC. Vice-Coordenadora e Professora do Curso de Administração Pública, na Educação à Distância, pela UFC e Universidade Aberta do Brasil - UAB. Foi Diretora de Controle da Pró-Reitoria de Administração da UFC (2102-2015). Tem experiência nas áreas de Administração, Informática e Metodologia da Pesquisa.

SUELLEN KAROLYNE SILVA CORREIA

Graduanda em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal da Paraíba. Pesquisadora na CNPq- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Competências em Gerenciamento de Projetos, Planejamento Estratégico, projeto concluído sobre gestão do conhecimento, voltada para inserção feminina na Engenharia de produção aprovado pelo CNPQ, um projeto PIBIC e PROBEX sobre as barreiras ao Empoderamento Feminino. Em andamento com o projeto PIBIC, intitulado “Análise da diferença de produtividade de homens e de mulheres sob excesso de calor em um abatedouro de frangos”

TAINÁ TERRA DOS SANTOS

Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará, durante o período da graduação participou do diretório acadêmico e do movimento Empresa Júnior pela Engetec Jr durante o período de 2014 a 2018. Também atuou como coordenadora de suporte da Federação Paraense de empresas juniores no ano de 2018. Ao longo da graduação participou de alguns cursos voltados para a ergonomia e cultivou interesse em se especializar na área.

TAMIRES PEREGO MENDONÇA

MBA em Gestão Empresarial FGV. Especialista Green Belt - Six Sigma. Engenheira de Produção UFMS

ÚRSULA BERION REIS

Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Mestranda em Engenharia de Produção na Universidade Federal Fluminense (UFF). Atualmente é Engenheira do Produto na MAN Latin America, atuando principalmente nos temas: Gestão de Projetos e Processos. Tem experiência nos temas de Logística na Implantação de Modificações nos Produtos e Novos Programas, Logística Lean e Melhoria Contínua.

VINICIUS ANDRADE DE QUEIROZ

Estudante de Graduação de Ciência da computação na UFPB

VITÓRIA LIMA LAU

Graduação em Engenharia de Produção pela Unifeso. Fluente em Inglês. Formada em Green Belt pela RL Associados. Produziu em conjunto à coordenação do curso o artigo “A inovação como uma competência gerenciável: Uma análise nas pequenas e médias empresas da cidade de Teresópolis”.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7042-039-8



9 788570 420398