

Alinhamento

Dinâmico

da Engenharia
de Produção

Rudy de Barros Ahrens
(Organizador)

Rudy de Barros Ahrens

**ALINHAMENTO DINÂMICO DA ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

Atena Editora
2018

2018 by Rudy de Barros Ahrens

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A287a	Ahrens, Rudy de Barros. Alinhamento dinâmico da engenharia de produção [recurso eletrônico] / Rudy de Barros Ahrens. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 357 p. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-93243-83-7 DOI 10.22533/at.ed.837181204 1. Engenharia de produção. I. Título. CDD 658.5
-------	---

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.arenaeditora.com.br

E-mail: contato@arenaeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO I

A ANÁLISE DOS FATORES RELEVANTES PARA O SOBREPESO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MACARRÃO ESPAGUETE

Eduardo Alves Pereira e Leandro Monteiro 6

CAPÍTULO II

A MODELAGEM DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: UM CASO PRÁTICO DA GESTÃO DE RISCOS DE TI NA FIOCRUZ

Misael Sousa de Araujo, Ricardo Alves Moraes, Rubens Ferreira dos Santos e Tharcísio Marcos Ferreira de Queiroz Mendonça 22

CAPÍTULO III

A TINTA DE TERRA COMO INOVAÇÃO, GERAÇÃO DE RENDA E VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS EDÁFICOS

Adriana de Fátima Meira Vital, Eduína Carla da Silva, Brena Ruth de Souza Tutú e Gislaine Handrinelly de Azevedo 41

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DA GESTÃO DE ESTOQUE: APLICAÇÃO DA CURVA ABC E CONCEITO DE LUCRATIVIDADE EM UM CENTRO AUTOMOTIVO

Miguel Arcângelo de Araújo Neto, Augusto Pereira Brito, Elyda Natália de Faria, Laryssa de Caldas Justino, Marcos Diego Silva Batista, Mattheus Fernandes de Abreu e Robson Fernandes Barbosa 51

CAPÍTULO V

ANÁLISE DE *PRODUCT PLACEMENT* NO CONTEXTO DO MERCADO DE JOGOS ELETRÔNICOS

Filipe Florio Cairo e Leonardo Lima Cardoso 65

CAPÍTULO VI

ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM UMA OFICINA MECÂNICA POR MEIO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES

Daysemara Maria Cotta 93

CAPÍTULO VII

ANÁLISE DOS GANHOS COMPETITIVOS EM UMA REDE DE COOPERAÇÃO EMPRESARIAL (RCE) DE FARMÁCIAS DO ESTADO DE GOIÁS

Ernane Rosa Martins e Solange da Silva..... 109

CAPÍTULO VIII

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE COURO PARA O SETOR AUTOMOTIVO COM FOCO NA MELHORIA DA QUALIDADE DOS PRODUTOS

Eduardo Alves Pereira e Eduardo Welter Giraldes..... 123

CAPÍTULO IX

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS PARA FABRICAÇÃO DE MESA DE MADEIRA
Filipe Emmanuel Porfírio Correia, Itallo Rafael Porfírio Correia, Jeffson Veríssimo de Oliveira e José Emanuel Oliveira da Rocha..... 139

CAPÍTULO X

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS EM UMA LINHA DE PINTURA ELETROSTÁTICA NUMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS DE SERGIPE
Antonio Karlos Araújo Valença, Kleber Andrade Souza, Derek Gomes Leite e Paulo Sérgio Almeida dos Reis..... 162

CAPÍTULO XI

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA EM UMA FÁBRICA DE CALÇADOS
Nelson Ferreira Filho, Ana Paula Keury Afonso e Eduardo Gonçalves Magnani 175

CAPÍTULO XII

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO NA UTILIZAÇÃO DA CARNE DE CARANGUEIJO: ESTUDO DE CASO BAR/RESTAURANTE EM TERESINA- PI
Amanda Gadelha Ferreira Rosa, Luiz Henrique Magalhães Soares, Luma Santos Fernandes e Adryano Veras Araújo 185

CAPÍTULO XIII

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN MANUFACTURING EM GESTÃO INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE CASO
Alexson Borba Guarnieri, José de Souza, Jean Pierre Ludwig e Samuel Schein..... 195

CAPÍTULO XIV

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DAS BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO CERTBIO
Cristiane Agra Pimentel, Eder Henrique Coelho Ferreira e Marcus Vinicius Lia Fook... 211

CAPÍTULO XV

AVALIAÇÃO DOCENTE UTILIZANDO FERRAMENTA DE CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE
Ernane Rosa Martins 222

CAPÍTULO XVI

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DINÂMICOS E ESTÁTICOS DO CONFORTO LUMÍNICO EM SALAS DE AULA DO CENTRO DE TECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Mariana Caldas Melo Lucena 233

CAPÍTULO XVII

EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL, ENTRE 1991 E 2010
Juliana Haetinger Furtado, Roselaine Ruviano Zanini, Ana Carolina Cozza Josende da Silva, Vinicius Radetzke da Silva, Angélica Peripolli e Luciane Flores Jacobi 249

CAPÍTULO XVIII

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: ANÁLISE DE EFICÁCIA DA METODOLOGIA APLICADA POR MEIO DA ESCALA LIKERT

Jean Pierre Ludwig, José de Souza e Ederson Benetti Faiz..... 263

CAPÍTULO XIX

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA *TIME BASED COMPETITION* (TBC) PARA A REDUÇÃO DO *LEAD TIME* NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE CONFECÇÕES

Juan Pablo Silva Moreira, Felipe Frederico Oliveira Silva e Célio Adriano Lopes..... 277

CAPÍTULO XX

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP - *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* EM UMA EMPRESA PÚBLICA DO AMAZONAS

Thainara Cristina Nascimento Lima, Valmira Macedo Peixoto, José Roberto Lira Pinto Júnior, Luiz Felipe de Araújo Costa e Mauro Cezar Aparício de Souza..... 294

CAPÍTULO XXI

PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE UMA INDÚSTRIA: ESTUDO DE CASO EM UM SETOR DE UMA EMPRESA DO RAMO ALIMENTÍCIO DO RN

Adeliane Marques Soares, Cristiano de Souza Paulino, Diego Alberto Ferreira da Costa, Cheyanne Mirelly Ferreira, Mayara Alves Cordeiro e Thiago Bruno Lopes da Silva..... 307

CAPÍTULO XXII

SISTEMA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ACADEMIAS DE GINÁSTICA

Filipe Emmanuel Porfírio Correia e Itallo Rafael Porfírio Correia 321

Sobre o organizador.....347

Sobre os autores.....348

CAPÍTULO I

A ANÁLISE DOS FATORES RELEVANTES PARA O SOBREPESO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MACARRÃO ESPAGUETE

**Eduardo Alves Pereira
Leandro Monteiro**

A ANÁLISE DOS FATORES RELEVANTES PARA O SOBREPESO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MACARRÃO ESPAGUETE

Eduardo Alves Pereira

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR
Londrina - Paraná

Leandro Monteiro

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR
Londrina - Paraná

(Este artigo se encontra nos Anais do SIMEP 2017)

RESUMO: No processo de empacotamento de macarrão ocorrem diversas variações no peso final do produto empacotado, sendo que essa variabilidade pode acarretar prejuízos à empresa. Definindo o comportamento da variabilidade é possível implantar ações que garantam a conformidade dos produtos, e com isso atribuir um novo padrão de qualidade à empresa, além de diminuir os custos acarretados pela produção de produtos fora dos padrões especificados. O presente artigo tem como objetivo analisar a variabilidade no processo de empacotamento de macarrão espaguete em uma empresa de alimentos no Norte do Paraná aplicando-se as ferramentas do Controle Estatístico do Processo. Para isto, foram utilizados gráficos de controle, os quais demonstraram que algumas amostras se encontravam sob o efeito de causas especiais, e também apresentaram de forma eficiente o comportamento das médias, amplitudes e ainda as possíveis causas do sobrepeso do macarrão empacotado. As informações obtidas serviram de embasamento para a realização do controle da qualidade na produção e empacotamento do macarrão espaguete e a aplicação de medidas gerenciais corretivas para redução das perdas e aumento da lucratividade da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Variabilidade, Controle da Qualidade, Sobrepeso, Controle Estatístico do Processo.

1. INTRODUÇÃO

A história do macarrão é narrada por alguns historiadores sendo que a versão mais aceita faz menção aos árabes, que seriam os pais do macarrão, e teriam levado o macarrão à Sicília no século IX, conquistando a maior ilha italiana.

No início do século XIX durante a imigração dos italianos para o Brasil, eles trouxeram o macarrão em suas bagagens, e atualmente o Brasil é o terceiro maior mercado consumidor de massas alimentícias, ficando atrás apenas da Itália e dos Estados Unidos (ABIMAPI, 2015).

Para a produção de macarrão são necessários três processos, a preparação da mistura de ingredientes, a secagem e por último o empacotamento do produto. No processo de empacotamento de macarrão há variações no peso da quantidade empacotada, gerando uma falta de padronização nesses produtos.

Definindo o comportamento da variabilidade é possível implantar ações que

garantam a conformidade dos produtos, e com isso atribuir um novo padrão de qualidade à empresa, além de diminuir os custos acarretados pela produção de produtos fora dos padrões especificados.

Os resultados devem ser inspecionados e o processo que ele segue deve ser modificado para reduzir a variação nos resultados, e os resultados ruins podem ainda ter de ser descartados até que a variação seja tão pequena que os produtos fora da especificação não sejam mais produzidos (SHIBA et al, 1997, p. 51).

No processo de empacotamento de macarrão ocorrem diversas variações no peso final do produto empacotado, ou seja, os produtos podem ser empacotados com sobrepeso ou abaixo do peso mencionado, sendo que ambos acarretam prejuízos à empresa.

Sendo assim, é importante e essencial para uma empresa que o processo de produção seja eficaz, com perdas reduzidas e apresente monitoramento do processo obtido por meio de planejamento do trabalho. Para tanto, deverão ser apresentadas soluções que reduzam a quantidade de macarrão espaguete empacotado com sobrepeso e reduzam as perdas de embalagens.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Controle da Qualidade

A qualidade se tornou um dos fatores determinantes na decisão dos consumidores ao adquirirem produtos e serviços concorrentes. Nesse sentido, melhorar a qualidade é decisivo para alcançar o sucesso e obter crescimento e uma melhor posição de competitividade no mercado. (MONTGOMERY, 2014, p.1).

A qualidade de um produto pode ser analisada de diversas maneiras, sendo importante diferenciar suas dimensões. Garvin, apud Montgomery (2014), descreve a qualidade de um produto por oito dimensões: desempenho, confiabilidade, durabilidade, assistência técnica, estética, qualidade percebida e conformidade com as especificações.

Conforme Juran, apud Carpinetti (2012, p.15) o conceito de qualidade deveria estar presente desde o planejamento do produto até a sua pós-venda, sendo o Controle Estatístico do Processo (CEP) um método estatístico utilizado para o controle e melhoria da qualidade.

Conforme Vieira (1999) não se examina toda a produção para verificar se os itens produzidos possuem qualidade, pois isso seria muito caro e demorado, sendo inviável para a empresa. Portanto, examinam-se amostras da produção e usam-se conhecimentos estatísticos, tais como as ferramentas estatísticas de qualidade.

O Controle Estatístico do Processo (CEP) é uma coleção de ferramentas voltadas para a resolução de problemas na busca da estabilidade do processo e na melhoria da capacidade através da redução da variabilidade (MONTGOMERY, 2014, p.95).

De acordo com Silva et al (2008) o objetivo do CEP é detectar rapidamente

alterações dos parâmetros de determinados processos para que os problemas sejam corrigidos antes que muitos itens não-conformes sejam produzidos. O CEP foi desenvolvido e utilizado por empresas buscando melhoria de qualidade e de produtividade.

2.2. Variabilidade do Processo

A qualidade apresenta dois aspectos: qualidade do projeto e qualidade de conformação. A qualidade do projeto é em relação à variação intencional com que bens e serviços são produzidos, ou seja, existem diferenças de tamanho, desempenho, aparência, e tudo isso faz com que o produto seja luxuoso ou popular, mais caro ou mais barato, sendo que toda melhoria na qualidade do projeto faz com que aumente os custos (VIEIRA, 1999).

Já a qualidade de conformação é se o produto foi confeccionado atendendo às especificações do projeto, haja vista que a qualidade de conformação é influenciada por inúmeros fatores, tais como a escolha dos processos de manufatura, o treinamento e supervisão de mão de obra, o tipo de sistema de garantia de qualidade utilizado, dentre outros, pois embora os fabricantes busquem fabricar produtos de acordo com o projeto, diversas vezes não conseguem, e a razão dessa dificuldade é a variabilidade (VIEIRA, 1999).

Conforme Montgomery (2014, p.96), sempre existirá uma quantidade de variabilidade inerente ou natural em um processo de produção. No sistema do controle estatístico da qualidade, essa variabilidade natural, é denominada de sistema estável de causas aleatórias, e entende-se que um processo que opera com as causas aleatórias da variação está sob controle estatístico.

De acordo com Carpinetti (2012) os métodos de controle estatístico do processo podem fornecer significativo retorno à empresa, haja vista que o objetivo de um programa de redução de variabilidade com base no CEP é uma melhoria contínua com base semanal, trimestral e anual.

O maior objetivo do CEP é a eliminação da variabilidade no processo, detectando a existência de causas atribuíveis das mudanças do processo, de maneira que a investigação do processo e a ação corretiva possam ser realizadas antes que sejam fabricadas muitas unidades não conformes. Uma das técnicas muito utilizada para monitoramento do processo é o gráfico de controle, que também podem ser utilizados para estimar os parâmetros de um processo de produção, e ainda, pode fornecer informações importantes à melhoria do processo (MONTGOMERY, 2014, p.97).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa-ação será desenvolvida em uma empresa de alimentos que produz macarrão espaguete e apresenta variabilidade no processo de empacotamento

desse produto. Para tanto, as atividades a serem desenvolvidas serão as seguintes:

- Coleta de dados: Nessa etapa o pesquisador observará todo o processo de produção do macarrão espaguete.

- Análise dos dados: após a observação e entrevista, os dados serão tabulados e analisados, a fim de identificar quais fatores e quais fases de todo o processo da produção do macarrão contribuíram para que ocorresse a variabilidade no peso do macarrão empacotado.

- Planejamento das ações: Uma vez identificados os fatores críticos será elaborado um plano de ação juntamente com os participantes da empresa, a fim de propor soluções que visem reduzir a variação no peso do macarrão espaguete empacotado.

- Implementação das ações: As ações planejadas serão implantadas, aplicando as alterações desejadas e seguindo os planos de forma colaborativa com os membros da empresa, visando o melhoramento e a redução na variabilidade do peso do macarrão espaguete empacotado.

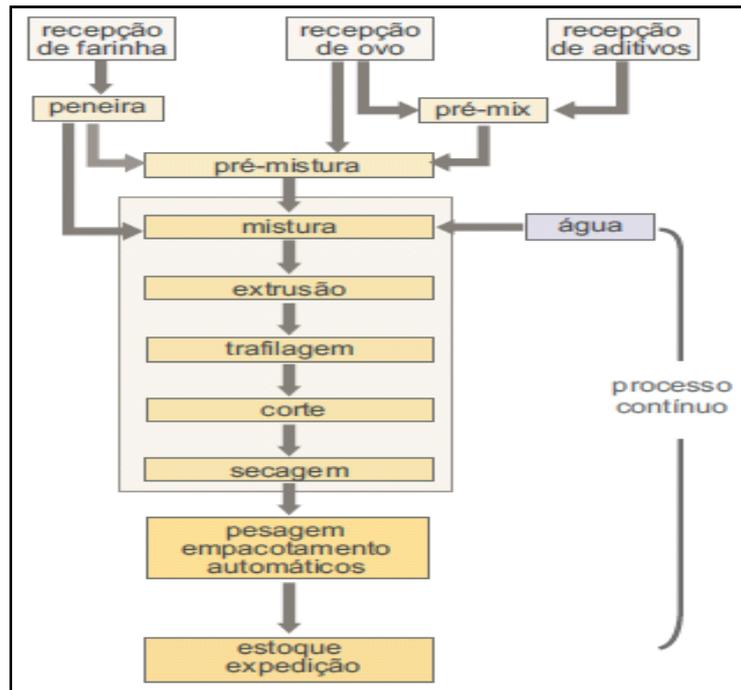
- Avaliação dos resultados: Após a obtenção dos resultados, estes serão avaliados comparando-os com os resultados iniciais registrados na etapa de diagnóstico, com o objetivo de validar a pesquisa-ação, de forma a se atingir os objetivos planejados, resolvendo o problema formulado e aprimorando a base de conhecimento existente sobre o tema estudado, além de apresentar propostas de melhoria.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1 Coleta de Dados

Na Figura 1 há um fluxograma das etapas de produção do macarrão espaguete.

Figura 1: Fluxograma das etapas de produção do macarrão espaguete



Fonte: a empresa, 2016.

A coleta de dados foi realizada através do acompanhamento de todas as fases do processo de produção de macarrão.

Para a realização da pesquisa, foi adotado $K = 25$ amostras, com $n = 5$ dados, totalizando 125 dados, sendo K o número de amostras, e n o tamanho de cada amostra.

Primeiramente, no setor de empacotamento, foram coletadas aleatoriamente 25 amostras a cada 57 minutos para serem pesadas. Cada amostra consistia em 5 pacotes de macarrão espaguete, os quais constavam em suas embalagens o peso de 500 gramas. A pesagem foi feita por três operadores, um de cada turno de trabalho, e os dados encontrados foram anotados em folhas de verificação e depois lançados no programa MINITAB para gerar os gráficos de controle e identificar a variabilidade do processo. Os dados coletados foram tabelados conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Dados coletados na folha de verificação

Número de Amostras	Medida em gramas (g)				
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5
1	506,12	516,30	510,60	514,80	516,75
2	510,25	517,54	519,35	522,53	526,45
3	517,91	521,76	509,78	507,87	512,45
4	503,86	490,86	506,59	502,90	501,71
5	501,23	510,59	518,12	509,18	516,03
6	512,51	513,39	517,91	519,45	517,59
7	504,65	511,46	509,39	511,00	509,00
8	509,73	513,98	511,94	515,92	515,00
9	503,78	500,92	503,17	490,29	504,69
10	506,49	505,64	512,00	503,07	507,00
11	521,89	510,51	522,73	509,81	518,96
12	511,45	519,39	513,00	506,93	516,41
13	513,19	510,15	512,84	517,12	511,67
14	501,53	505,76	504,89	503,17	502,82
15	518,27	511,82	515,31	507,39	514,20
16	504,39	515,83	511,76	527,67	502,87
17	506,36	510,45	505,32	519,71	514,62
18	515,56	517,90	520,00	516,37	518,49
19	513,93	515,19	514,92	519,47	517,51
20	511,28	510,49	511,47	514,93	513,79
21	510,93	509,39	513,25	508,78	514,00
22	517,55	525,92	516,81	522,93	516,00
23	513,69	514,82	511,32	517,62	516,76
24	508,38	514,13	508,13	515,58	503,66
25	517,60	526,67	517,15	525,00	505,00

Fonte: OS AUTORES, 2017.

O processo de mistura foi acompanhado, conferindo se os laudos dos insumos apresentavam os padrões estabelecidos pelo setor de qualidade da empresa. Também foi observado se os operadores adicionavam corretamente ao misturador, a quantidade de matéria-prima estabelecida na ficha técnica elaborada pelo setor de PCP (Programação e Controle de Produção) da empresa.

Nos setores de formação da massa e extrusão, analisou-se os gráficos gerados pela máquina de produção de macarrão, e também verificou cada checklist preenchido pelos operadores, os quais continham os valores da pressão de extrusão medidos a cada 2 horas, conforme apresentados no Quadro 1. Desta forma é possível identificar se há variação no processo de extrusão, ou seja, valores acima do padrão de 100 bar significam que a massa está possivelmente com deficiência de água, e valores abaixo de 100 bar que a massa está com excesso de água.

Quadro 1: Valores da pressão de extrusão

VALORES													
DATA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MÉDIA
06/06/16	94	99	99	100	97	94	96	97	98	91	95	98	96,5
07/06/16	97	100	98	98	99	96	90	97	96	100	107	96	97,8
08/06/16	102	100	100	100	103	98	90	100	97	94	93	95	97,7
09/06/16	99	94	104	94	98	88	90	93	92	106	91	94	95,3
10/06/16	91	97	95	105	92	93	95	93	90	91	94	94	94,2
13/06/16	94	92	90	98	91	100	97	90	98	102	90	91	94,4
14/06/16	95	97	98	96	100	97	99	103	96	95	94	94	97,0
15/06/16	97	95	98	94	94	96	98	106	93	109	94	95	97,4
16/06/16	108	105	101	97	93	99	95	95	98	105	97	95	99,0
17/06/16	98	96	92	92	93	95	93	96	97	94	93	96	94,6
20/06/16	97	97	97	92	94	92	91	91	92	96	95	95	94,1
21/06/16	95	95	98	98	94	96	92	96	92	99	97	97	95,8
22/06/16	90	95	96	94	98	93	92	95	92	90	91	90	93,0
23/06/16	94	95	95	94	101	102	100	107	105	92	94	94	97,8
24/06/16	95	97	96	94	93	95	91	94	106	105	93	93	96,0
27/06/16	95	95	96	94	96	98	93	96	99	104	102	96	97,0
28/06/16	97	97	96	95	100	101	100	98	90	98	95	97	97,0
29/06/16	96	94	97	94	101	99	96	94	95	96	91	97	95,8

Fonte: a empresa, 2016.

Por último, foi acompanhado o processo de secagem e corte da massa para análise da umidade do produto através da verificação dos gráficos gerados pela máquina de controle de temperatura e umidade.

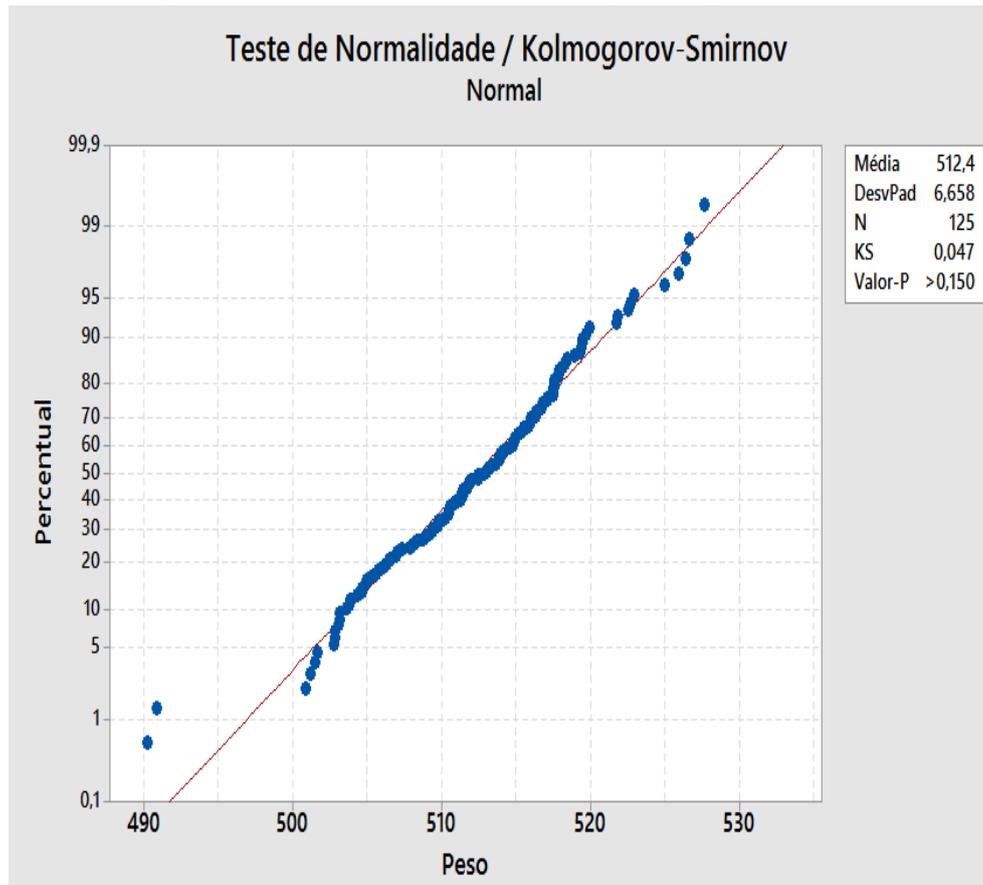
4.2 Análise de Dados

Os dados coletados na folha de verificação foram tabelados e posteriormente foram repassados para o computador no programa MINITAB gerando os Gráficos de Controle das médias e amplitudes.

De acordo com Torman, Coster e Riboldi (2012) os principais testes estatísticos têm como suposição a normalidade dos dados, a qual deve ser verificada antes de realizar as análises principais. Nesse sentido, é fundamental utilizar os métodos para verificar se a distribuição dos dados estudados se ajusta a uma distribuição normal. Neste artigo foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov (KS) para o teste de aderência à distribuição normal, haja vista que diversos artigos demonstraram que esse teste foi um dos que apresentaram melhores resultados.

A seguir, a Figura 2 representa o gráfico do Teste de Normalidade, que apresentou o valor da probabilidade (P) superior ao nível de significância 0,05 demonstrando que o processo respeita a normalidade, podendo ser aplicado o CEP nesta linha de produção.

Figura 2: Gráfico do Teste de Normalidade/ Kolmogorov-Smirnov

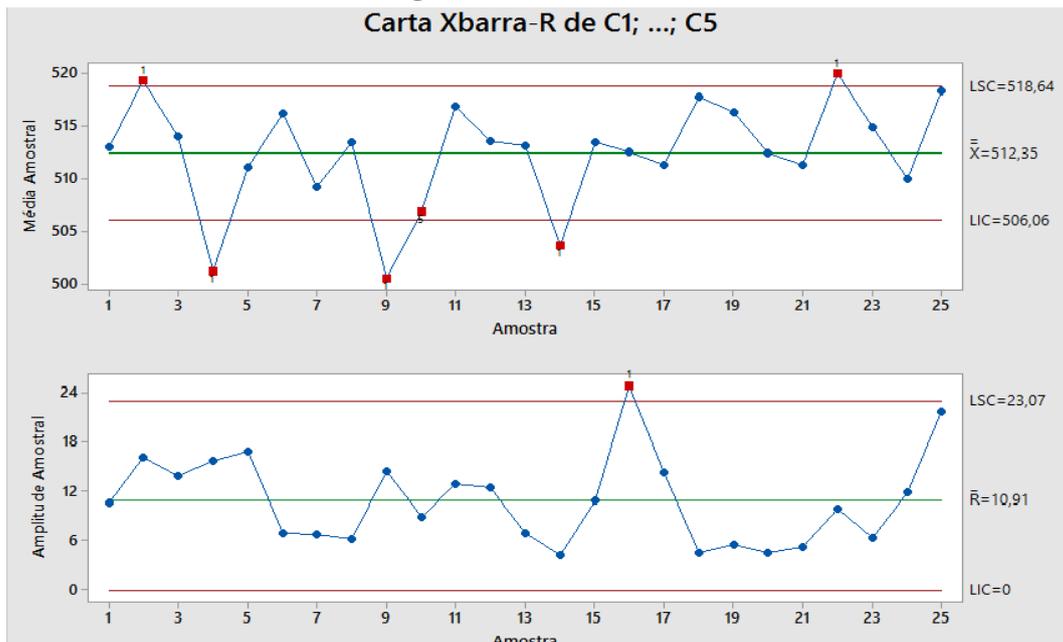


Fonte: OS AUTORES, 2017.

Na sequência está apresentado o gráfico das médias X-barra R, para monitorar a variabilidade do processo. A Figura 3 ilustra o gráfico das médias X que apresenta a variação existente entre as médias dos pesos das amostras analisadas, e o gráfico das amplitudes (R) que indica a variabilidade existente em cada amostra coletada.

Conforme explica Montgomery (2014, p.97) o gráfico de controle compreende uma linha central representando o valor médio da característica da qualidade que corresponde ao estado sob controle, ou seja, estão presentes apenas as causas aleatórias. Também possui duas outras linhas horizontais denominadas de Limite Superior de Controle (LSC) e Limite Inferior de Controle (LIC), de forma que o processo estará sob controle, se todos os pontos amostrais estiverem entre esses limites de controle, nesse caso, não é necessária qualquer ação. Todavia, um ponto que estiver fora dos limites de controle é interpretado como evidência de que o processo está fora de controle, sendo necessário investigar e implantar ações corretivas, a fim de encontrar e eliminar as causas atribuíveis responsáveis por esse comportamento.

Figura 3: Gráfico X-barra R
Carta Xbarra-R de C1; ...; C5



Fonte: o autor, 2016

Neste gráfico o limite superior de controle alcançou o valor de 518,64 gramas e o limite inferior de 506,06 gramas, sendo que a média das amostras foi de 512,35 gramas. Tendo em vista que uma embalagem de macarrão vazia pesa 3,7 gramas, a média de macarrão espaguete empacotado foi de 508,65 gramas, representando um percentual de 1,73% de sobrepeso. Considerando que o peso líquido do macarrão é de 500 gramas, esse valor foi encontrado realizando o seguinte cálculo: $512,35 - 3,7 = 508,65 - 500 = 8,65 / 500 = 0,0173$ ou 1,73%.

Analisando o gráfico foi possível notar que o processo possui causas especiais, haja vista que apresentou os pontos 2 e 22 acima do Limite Superior de Controle e os pontos 4, 9 e 14 abaixo do Limite Inferior de Controle, e de acordo com os autores Costa; Epprecht e Carpinetti (2010, p.29) isso é interpretado como sinal de que o processo deve estar fora de controle e alguma ação corretiva é necessária.

A máquina empacotadora de massa possui dois dosadores e através dos dados coletados na folha de verificação e ilustrados acima na Tabela 1, notou-se que estavam gerando pesos diferentes, apresentando muita variação. Observou-se também que a quantidade de calibragem dos dosadores poderia ser insuficiente para que os mantivessem nivelados.

No setor de mistura de ingredientes verificou-se variação na umidade das farinhas utilizadas no processo, que embora estivessem de acordo com os padrões estabelecidos pelo setor de qualidade da empresa, pode interferir no peso do produto ao ser empacotado, pois a umidade da farinha está relacionada com a variação da pressão de extrusão. No processo de extrusão havia uma grande variação na pressão visto que de 100 bar, em alguns momentos a máquina trabalhou com 90 bar e em outros com 110 bar de pressão.

Averiguou-se que após a extrusão, quando a massa foi direcionada para a régua, houve disparidade entre as massas que estavam nas laterais e centro da

régua, pois apresentaram-se maiores que as massas que estavam no restante da régua. Houve também diferença no comprimento do macarrão, mostrando-se menor o macarrão que estava na extremidade esquerda da régua em relação ao que estava à sua direita, conforme demonstra a Figura 5. Notou-se também que as duas roscas trabalhavam, em média, com uma velocidade de 22 RPM (Rotações por Minuto), a qual é considerada normal, porém as roscas podem trabalhar com uma velocidade de até 25,9 RPM.

Figura 5: Macarrão desuniforme na régua



Fonte: A empresa, 2016.

Foi detectado diversificações no processo de secagem relacionadas às variações que ocorreram na pressão da extrusão, ou seja, quando a pressão da extrusão foi de 90 bar a umidade foi de 21,5% e quando a pressão foi de 110 bar a umidade foi de 18,5%, sendo 19% o valor padrão da umidade.

4.3. Planejamento das Ações

O plano de ações foi elaborado com objetivo de identificar as causas do sobrepeso do macarrão empacotado acima de 1% do especificado na embalagem e encontrar soluções para esse problema.

Analisando os dados foi possível notar que os dosadores eram ajustados com valores distintos, ocasionando muita variação no peso do macarrão, portanto foi orientado aos operadores que realizassem a coleta de uma amostra de macarrão espaguete a cada uma hora, cada amostra era composta de 5 unidades de macarrão espaguete já empacotados, constando o peso de 500 gramas nas embalagens. Esses pacotes de macarrão eram pesados para observar se existia variação de peso entre os dosadores e em quantas gramas estavam variando, anotando-se cada valor encontrado. Através dessas observações e anotações, o operador realizou o ajuste dos dosadores, de hora em hora, para que a variação entre eles fosse de no máximo 5 gramas.

Notou-se que os dosadores permaneciam desnivelados, mesmo sendo calibrados uma vez ao dia conforme estipulado pelo fabricante, portanto os operadores foram orientados a calibrarem os dosadores 03 vezes ao dia, sendo uma a cada início de turno.

O setor de preparo de mistura também recebeu modificações na utilização da farinha, passando a ser verificado a umidade da farinha antes de iniciar a pesagem da matéria-prima e alimentação do misturador. A farinha que não apresentar umidade entre 13 a 14% não será utilizada na produção de macarrão espaguete e será direcionada a outro processo na empresa, tal como à produção de macarrão instantâneo, em que a umidade da farinha não interfere na qualidade e peso do produto.

Concluiu-se que a inconstância na pressão durante o processo de extrusão interferiu na produção do macarrão, pois quando houve elevação na pressão, valor acima de 100 bar, o macarrão apresentou-se desuniforme devido a falta de água, e quando houve redução na pressão, valor abaixo de 100 bar, o macarrão apresentou-se fofo devido ao excesso de água, conforme demonstrado na Figura 6. Desta forma, priorizou-se reduzir a frequência de macarrão fofo, por isso estipulou-se um valor de trabalho com pressão de 106 bar podendo haver variação de 05 bar, ou seja, valor mínimo de 101 bar e máximo de 111 bar.

Figura 6: Macarrão fofo



Fonte: a empresa, 2016.

Em relação a uniformidade do macarrão averiguou-se que além de estar relacionada com a elevação da pressão acima de 100 bar, também poderia haver relação com a velocidade de trabalho das duas roscas da extrusora e a variação na pressão no processo de extrusão. Portanto, aumentou-se a velocidade das roscas extrusoras de 22 RPM para 25,5 RPM, e também, foram anexadas outras telas de aço inox, com menores aberturas que as telas principais, nas extremidades dos filtros das trafilas com objetivo de obstruir a passagem da massa nas laterais e no centro da régua, corrigindo o desponte do macarrão.

4.4. Implementação das Ações

Todas essas ações mencionadas foram implementadas e os dados foram coletados novamente para serem comparados com os valores encontrados antes da implementação das ações, e realizar a avaliação dos resultados encontrados após as alterações efetuadas.

Para que os operadores da máquina pudessem acompanhar o processo e realizar uma análise rápida do peso do produto, a fim de constatar se está acima da porcentagem de 1% estipulada para o sobrepeso, foi criada uma planilha para monitoramento do peso do macarrão espaguete. Através dessa planilha o operador coleta uma amostra, contendo 6 unidades de macarrão, a cada 30 minutos, calcula a média e anota na planilha, desenhando um ponto no valor da média encontrada.

Assim, o operador consegue visualizar, rapidamente, se o processo está em conformidade com os parâmetros solicitados pela empresa, e em caso negativo, realiza os ajustes no equipamento para que o processo fique sob controle.

4.5. Avaliação dos Resultados

Através do ajuste e calibragem dos dosadores três vezes ao dia, foi possível padronizar a variação de peso entre eles, não ultrapassando o valor de 05 gramas, com isto, a pesagem do macarrão se tornou mais precisa diminuindo a variabilidade do processo e a diferença de peso entre um dosador e outro.

A utilização de farinha com umidade variando entre 13 a 14% no setor de preparo de mistura, proporcionou uma pequena redução na variação da pressão de extrusão. Além disso, com a elevação da pressão durante o processo de extrusão para 106 bar podendo haver alternância de 5 bar, ou seja, valor mínimo de 101 bar e máximo de 111 bar, reduziu-se significativamente a produção de macarrão fofo, ou seja, com excesso de água.

E ainda, no setor de extrusão, foram anexadas telas de aço inox aos filtros das traçilas, e elevada a velocidade das roscas extrusoras para o valor de 25,5 RPM, tudo isso contribuiu para que aumentasse a produção de macarrão uniforme. Para analisar os resultados obtidos, os dados foram coletados novamente após a implementação das ações. Na Tabela 2 estão todos os valores encontrados.

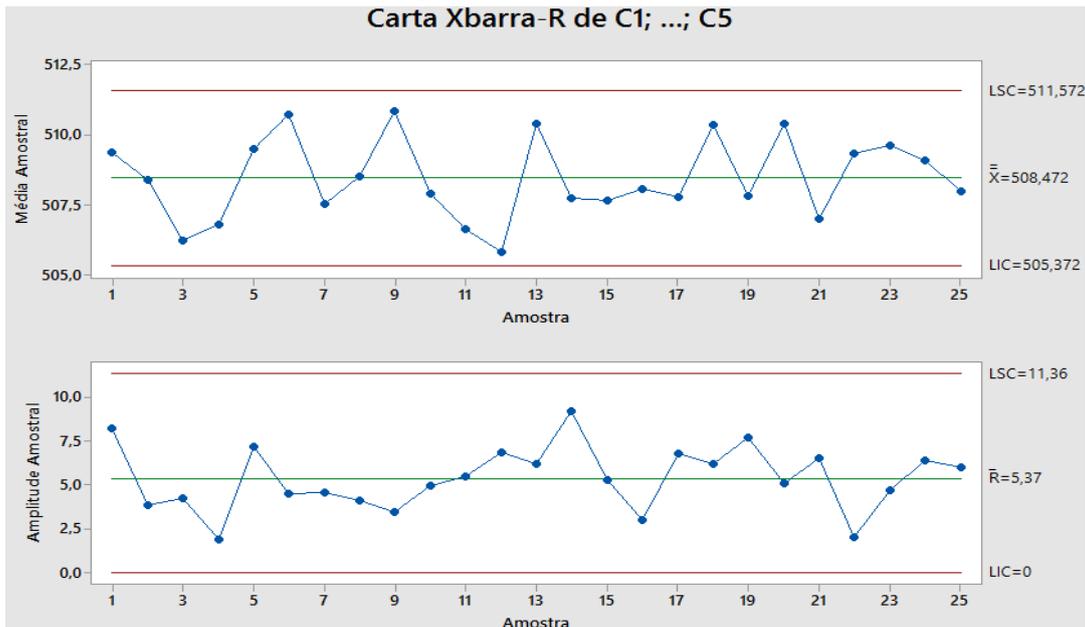
Tabela 2: Dados coletados na folha de verificação após a implementação das ações

Número de Amostras	Medida em gramas (g)				
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5
1	513,80	512,45	505,60	509,49	505,55
2	510,35	507,27	509,54	506,51	508,34
3	507,78	503,87	505,28	506,15	508,13
4	506,89	505,70	507,60	506,49	507,48
5	514,33	510,43	507,16	507,18	508,36
6	509,18	509,67	511,69	513,65	509,32
7	509,42	507,58	506,71	509,15	504,86
8	507,51	507,39	511,48	508,54	507,68
9	511,14	512,34	508,89	511,25	510,65
10	508,46	506,38	508,73	505,51	510,45
11	506,15	504,35	509,82	507,54	505,48
12	502,49	504,56	509,36	508,48	504,38
13	507,50	511,75	508,49	510,56	513,72
14	509,49	512,60	504,39	507,67	504,65
15	505,19	506,74	510,45	508,49	507,51
16	506,58	509,56	508,15	507,60	508,47
17	508,45	509,64	510,63	506,53	503,75
18	509,59	512,72	507,53	511,49	510,52
19	511,49	506,89	508,53	508,52	503,80
20	511,56	512,69	510,52	509,63	507,60
21	505,49	508,49	503,47	507,62	510,00
22	508,52	508,61	510,48	508,48	510,51
23	510,49	512,18	507,50	509,49	508,52
24	508,62	511,05	511,63	506,74	507,52
25	505,53	508,34	511,52	506,19	508,47

Fonte: OS AUTORES, 2017.

A seguir, na Figura 7, os resultados encontrados foram tabulados em gráficos de controle para melhor visualização.

Figura 7: Gráfico X-barra R
Carta Xbarra-R de C1; ...; C5



Fonte: OS AUTORES, 2017.

Analisando o gráfico acima foi possível verificar que, através das alterações realizadas no processo, as causas especiais foram eliminadas, pois o gráfico apresentou pontos dentro dos limites de controle superior e inferior, e isso possibilitou uma média de trabalho de 508,472 gramas, amplitude de 5,37, e um sobrepeso de macarrão espaguete empacotado de 0,95%. Considerando que o peso líquido do macarrão é de 500 gramas, esse valor foi encontrado realizando o seguinte cálculo:

$$508,47 - 3,7(\text{peso da embalagem}) = 504,77$$

$$504,77 - 500 = 4,77$$

$$4,77 / 500 = 9,54$$

$$9,54 \times 100 = 0,95\%$$

Desta forma, através da aplicação do Controle Estatístico do Processo foi possível observar que houve uma redução significativa na variabilidade do processo, pois houve redução no sobrepeso do macarrão espaguete empacotado, ou seja, após análise dos dados coletados e implementação das ações, a variação no peso do macarrão reduziu de 1,73% para 0,95%, o que representou para a empresa em uma economia mensal de R\$ 10.939,00 gastos na produção do produto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do presente artigo foi aplicar o Controle Estatístico do Processo (CEP) para monitorar a alteração no processo, sendo que quando detectadas as suas causas poderão ser encontradas e ações corretivas e preventivas poderão ser aplicadas.

Considerando a existência de amostras sob efeitos de causas especiais, foi importante a realização de um estudo para a obtenção das possíveis causas. Concluiu-se que há causas especiais relacionadas ao processo, tais como falhas operacionais, ausências de controle e ajustes no processo, e que, portanto, o processo necessitava ser adequado para que as causas especiais desaparecessem.

Utilizando-se os gráficos de controle será possível reduzir a perda ou retrabalho, com isso a produtividade e a capacidade de produção aumentam e o custo diminui. Também é possível manter o processo sob controle evitando futuros custos extras com funcionários tendo que separar produtos sob padrão de produtos não conformes, e permite evitar ajustes desnecessários no processo.

Portanto, a partir desse estudo a empresa pôde obter conhecimento das perdas geradas de sobrepeso no processo de fabricação de macarrão espaguete, o que possibilitou a aplicação de medidas gerenciais corretivas ao processo aumentando a lucratividade da organização, redução dos custos, bem como a qualidade do produto final.

REFERÊNCIAS

ABIMAPI, Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados, 2015. Disponível em <http://abimapi.com.br/index.php>. Acesso em 22 mai. 2016.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

COSTA, Antonio Fernando Branco; EPPRECHT, Eugenio Kahn; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Controle estatístico de qualidade**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

SHIBA, Shoji; GRAHAM, Alan; WALDEN, David. **TQM: Quatro revoluções na gestão da qualidade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SILVA, Rouverson P. da; CORREA, Caio F; CORTEZ, Jorge W; FURLANI, Carlos E. A. **Controle estatístico aplicado ao processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar**. Eng. Agríc, Jaboticabal, v.28, n.2, p.292-305, abr./jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v28n2/a10v28n2>>. Acesso em: 01 jun.2016.

TORMAN, Vanessa Bielefeldt Leotti; COSTER, Rodrigo; RIBOLDI, Joao. **Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos por simulação**. Rev HCPA, 2012; 32(2):227-234. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/hcpa/article/viewFile/29874/19186>> Acesso em 19 out 2016.

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a Qualidade: Como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. 15.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

CAPÍTULO II

A MODELAGEM DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: UM CASO PRÁTICO DA GESTÃO DE RISCOS DE TI NA FIOCRUZ

**Misael Sousa de Araujo
Ricardo Alves Moraes
Rubens Ferreira dos Santos
Tharcísio Marcos Ferreira de Queiroz Mendonça**

A MODELAGEM DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: UM CASO PRÁTICO DA GESTÃO DE RISCOS DE TI NA FIOCRUZ

Misael Sousa de Araujo

Fiocruz

Rio de Janeiro – RJ

Ricardo Alves Moraes

Finatec

Brasília – DF

Rubens Ferreira dos Santos

Poupex

Brasília – DF

Tharcísio Marcos Ferreira de Queiroz Mendonça

Fiocruz

Brasília – DF

RESUMO: A cada dia cresce a preocupação das organizações com a qualidade dos produtos e serviços oferecidos a seus clientes. A satisfação do cliente é fator primordial para a sobrevivência das organizações. Portanto, torna-se crucial para qualquer organização entender as expectativas de seus clientes, e promover alterações em seus processos para melhor atendê-las. Assim, este artigo busca apresentar uma abordagem prática sobre a avaliação de um processo organizacional, para identificar seus riscos e oportunidades de melhoria, através da aplicação de ferramentas de análise de riscos combinadas a contribuição de outras iniciativas.

PALAVRAS-CHAVE: Processos; mapeamento; modelagem; BSC; BPM.

1. INTRODUÇÃO

Os serviços de tecnologia da informação – TI são imprescindíveis às organizações, independentemente do seu segmento. Para prover as informações de que a organização necessita para alcançar seus objetivos, os recursos de TI precisam ser gerenciados por uma série de processos naturalmente agrupados (ITGI, 2007). É no cliente que os processos de negócio começam e terminam, assim, para que uma empresa seja organizada por processos o foco deve estar no cliente (Gonçalves, 2000).

As organizações têm se utilizado da potencialidade das tecnologias de informação para prestar seus serviços. Contribui para este cenário o crescimento da Internet, principalmente na última década (CETIC, 2011). No segmento de governo o cenário não é diferente. Observa-se a consolidação da Internet como canal predominante na obtenção de serviços públicos (CETIC, 2010).

Podemos então considerar que as informações e as tecnologias que as

suportam representam o ativo mais valioso das organizações. Portanto, conhecer e gerenciar os riscos associados a esses ativos se torna uma atividade estratégica e vital, pois disso dependem os processos de negócios críticos da organização. O Instituto Brasileiro de Governança Corporativa – IBGC (2010) recomenda que as organizações adotem um sistema de gerenciamento e controle dos riscos corporativos, como forma preventiva de conhecer os principais riscos, suas probabilidades de ocorrência, seus impactos bem como as medidas de prevenção e mitigação que podem ser adotadas.

Segundo o CobiT (*Control Objectives for Information end Relatet Technology*) (2007, p. 8), organizações bem-sucedidas entendem e gerenciam riscos em seus processos de governança de TI. A necessidade da avaliação do valor de TI, o gerenciamento dos riscos e as crescentes necessidades de controle sobre as informações são agora entendidos como elementos-chave da governança, onde uma governança de TI mal concebida pode acarretar frustrações tais como gastos desnecessários, aumento de despesas operacionais, interrupção das operações e iniciativas que sustentam, mas não melhoram o desempenho (WEILL; ROSS, 2006).

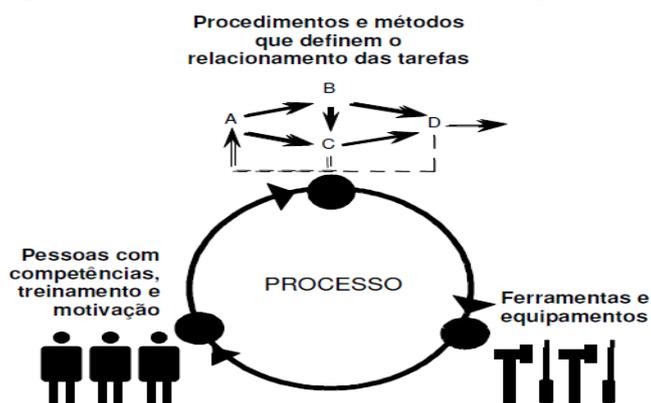
A gestão de riscos pode ser entendida como fator de sucesso para que a organização atinja seus objetivos. No entanto, somente isto não é suficiente para a garantia de qualidade de seus serviços, pois a qualidade de um serviço passa antes pela qualidade de seu processo. Assim, este artigo tem como objetivo um estudo do processo de gestão de riscos de tecnologia da informação a partir de uma abordagem da modelagem de processos com vistas à melhoria da qualidade dos serviços.

2. REVISÃO TEÓRICA

O estudo dos processos se iniciou na década de 1930, com Walter Shewhart [1931] abordando os princípios de controle estatístico da qualidade para trabalhar em melhoria de processo. Os estudos desses princípios foram desdobrados por W. Edwards Deming [1986] e Joseph Juran [1988].

Segundo uma pesquisa realizada pelo *Software Engineering Institute* (2010), as organizações se concentram em três dimensões críticas: pessoas, procedimentos e métodos e ferramentas e equipamentos.

Figura 1 - As três dimensões críticas de uma organização



Fonte: CMMI® for Services, Version 1.3. SEI (2010).

Os processos de negócio da organização são os responsáveis por manter a coesão entre essas três dimensões. Isso não significa que as pessoas e a tecnologia não sejam importantes. Contudo, o foco em processo permite obter os fundamentos e insights necessários para gerir as constantes mudanças necessárias para maximizar a produtividade das pessoas e fazer uso mais eficiente da tecnologia.

O estudo dos processos organizacionais contribui para a otimização de recursos e para uma melhor compreensão das tendências de negócio. Um processo organizacional pode ser entendido como um conjunto de atividades logicamente inter-relacionadas, que envolve pessoas, equipamentos, procedimentos e informações e, quando executadas, transformam entradas em saídas, agregam valor e produzem resultados, repetidas vezes.

Para Ramaswamy (apud Gonçalves, 2000), os processos são sequências de atividades necessárias para realizar transações e prestar o serviço. Segundo Campos (2013), um processo é “uma sequência de atividades com um objetivo específico”. Ainda segundo o autor, os processos podem ser classificados em processos primários, processos de suporte e processos gerenciais.

Para Gonçalves (2000), as empresas estão procurando se organizar por processos para terem maior eficiência na produção do seu produto ou serviço, melhor adaptação à mudança, melhor integração de seus esforços e maior capacidade de aprendizado. O mapeamento de processos tem se mostrado uma ferramenta valiosa para as organizações, permitindo que se entenda com clareza suas atividades a partir de seu desenho, a sequência com que acontecem e suas inter-relações. Para Miranda (2010), o mapa de processos mostra os recursos, os usuários, a sequência de ações tomadas e os resultados do processo de trabalho em forma de matriz ou de fluxo.

O BPM (*Business Process Management*) faz o uso equilibrado de processos, tecnologias e pessoas, de forma a agregar valor à empresa. O BPM está dividido em três fases: i) mapeamento e modelagem dos processos (as-is), ii) análise e mensuração do processo e iii) melhoria dos processos (redesenho, to-be). Para Columbus (2005) os processos não precisam ser complexos. Ao contrário, um processo simples e atualizado é um método comprovado para prover qualidade aos

serviços de TI. Uma das técnicas empregadas para o mapeamento de processos é o uso de reuniões JAD (Joint Application Design), que busca através de cooperação e consenso de diferentes grupos de pessoas a validação de informações.

Para o mapeamento do processo existem várias notações muito difundidas e amplamente utilizadas: IDEF0, ARIS (*Architecture for Integrated Information Systems*) – através do uso de dois elementos: VAC (*Value-Added Chain*) e EPC (*Event-driven Process Chain*) – e BPMN (*Business Process Modeling Notation*). Para este artigo trabalharemos com a notação BPMN, mantida pela OMG (*Object Management Group*) e muito utilizada na academia e mercado. A modelagem de processos vai além do simples mapeamento dos processos. A modelagem visa a cooperação e comunicação de diversas áreas, do trabalho integrado, para que o produto seja fabricado ou para que o serviço seja prestado com base nas necessidades do cliente.

O *Balanced Scorecard* – BSC tem sido uma das iniciativas utilizadas em conjunto com a modelagem de processos. Seu desenvolvimento começou na década de 1990 por Robert Kaplan e David Norton na Universidade de Harvard. O BSC é uma ferramenta de gestão estratégica que permite aos gestores organizar e alinhar a toda a organização para alcance de seus objetivos, comparando os resultados desejados com os obtidos (RIBEIRO, 2010). Oliveira (2013), aponta o BSC como uma estrutura que facilita a consideração dos riscos em toda a sua diversidade, nomeando perspectivas fundamentais de análise da organização e definindo campos de atenção para identificação de riscos. Segundo Mendes (2012), o BSC pode ser usado como um sistema de medição e como uma ferramenta estratégica para a gestão e comunicação, permitindo a articulação, integração e desenvolvimento de desempenho da gestão.

3. METODOLOGIA

Os dados utilizados neste artigo foram obtidos através do processo de documentação direta, utilizando uma pesquisa de campo e técnica de observação direta – observação e entrevista (LAKATOS, 2011). O processo escolhido como foco de estudo deste artigo foi o processo de Gerir Riscos de TI, cuja finalidade é identificar medidas de proteção necessárias para minimizar ou eliminar os riscos a que estão sujeitos os ativos de informação suportados pela área de TI da organização.

Para maior compreensão da organização, seus objetivos estratégicos e seu alinhamento, foi realizado um estudo sobre o mapa estratégico a partir da análise do seu plano quadrienal, de onde foram extraídos: o mapa estratégico, as macro diretrizes e objetivos estratégicos. Uma vez identificadas os macroprocessos estratégicos, estes foram desdobrados até o nível de processo gerencial tema deste artigo: Gerir Riscos de TI. Em seguida foi utilizada uma ferramenta da qualidade na melhoria de processos: SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customer*). O uso do SIPOC permitiu que todos os envolvidos no processo tivessem uma visão ampla e estruturada do processo, antes mesmo do seu desenho.

O estudo seguiu com a análise de algumas características do processo: volume, variedade, variação e visibilidade (quatro V's do processo). A análise dos quatro V's permite diferenciar um processo do outro, definindo seu comportamento e orientando sua forma de gerenciamento (SLACK, 2013). Uma vez definido e analisado o processo (Gerir Riscos de TI), foi realizado o diagnóstico da área de TI sobre sua orientação a processos. O propósito era descobrir se a área de TI da organização possuía uma orientação tradicional (orientada a funções) ou já orientada à processos.

Em seguida foi desenhado o mapa do processo atual, ou seja, como era executado à época em que o estudo foi realizado. Foram identificadas as atividades do processo, suas inter-relações, a sequência em que são executadas e quem as executa. Em seguida, foram realizadas entrevistas com as partes envolvidas a fim de identificar suas visões e percepções sobre o processo no que tange às suas necessidades, expectativas e requisitos.

Posteriormente se realizou a medição de desempenho do processo. Para isso, foi realizado um levantamento *in loco* a fim de identificar quais eram os verdadeiros valores agregados às partes interessadas, o nível de desempenho atingido, problemas crônicos, oportunidades de melhoria, etc. Para esse diagnóstico foi realizado uma nova rodada de encontros e aplicada a técnica *Brainstorming*, que permitiu coletar ideias para a melhoria do processo.

Foi esboçado ainda um diagrama denominado “Momentos da Verdade”, cuja finalidade era identificar os momentos de contato e relacionamento entre a organização e seus clientes. Desta forma, foi possível identificar aspectos que afetavam o nível de satisfação dos clientes, extraindo os critérios de qualidade do processo. Esses critérios foram utilizados como base para uma pesquisa on-line, aplicada a todos os clientes, a fim de identificar suas opiniões. Para mensuração do processo foi utilizada a matriz GUT para priorização dos problemas e o diagrama de Ishikawa para a análise de causas e efeitos.

Por fim, foi empregada a ferramenta FMEA para análise dos riscos. Os dados foram coletados com a ajuda da folha de verificação. Os indicadores de desempenho foram definidos a partir de uma abordagem integrada ao BSC, com os objetivos e metas agrupados segundo suas quatro perspectivas: financeiro, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento. No entanto, levando em consideração o caráter público da organização, cujo objetivo maior é a oferta de serviços para a melhoria da saúde e qualidade da vida do cidadão, a perspectiva financeira foi substituída pela perspectiva sociedade, permitindo um melhor alinhamento de seus objetivos estratégicos.

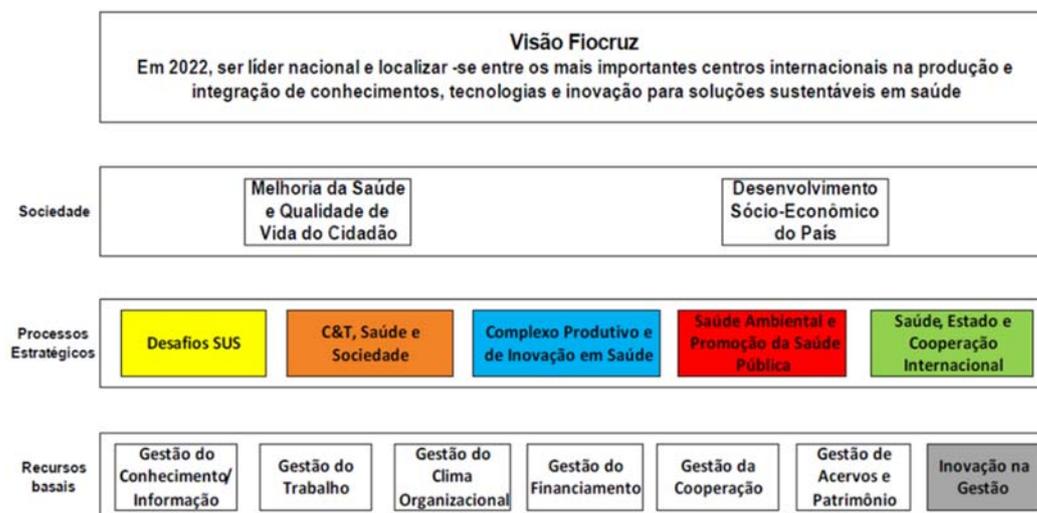
4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo do processo estudado (Gerir Riscos de TI) é identificar as medidas de proteção necessárias para minimizar ou eliminar os riscos a que estão sujeitos os ativos de informação suportados pela área de TI da organização.

4.1 Identificação e entendimento do processo

Para o entendimento deste processo e sua relação com os processos estratégicos da Fiocruz é importante conhecer primeiro o mapa estratégico da instituição.

Figura 2 - Mapa estratégico da organização



Fonte: Plano Quadrienal 2011-2014. Fiocruz (2013).

A instituição adota dois objetivos estratégicos a partir da perspectiva da sociedade: Melhoria da saúde e qualidade de vida do cidadão e Desenvolvimento Socioeconômico do País. São apresentados ainda cinco objetivos relativos aos processos estratégicos e os demais objetivos são referenciados nos processos de negócios, aqui chamados de recursos basais.

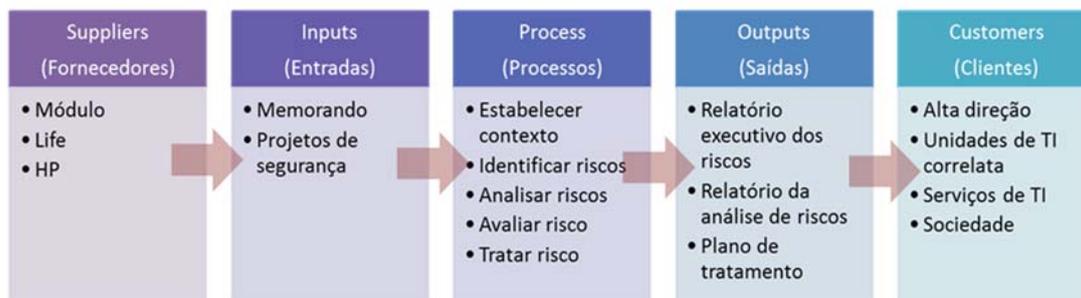
O eixo inovação na gestão está baseado nos princípios da gestão pública com foco em resultados, orientada para a prestação de serviços de qualidade que atendam às demandas da sociedade e que valorizem o processo de melhoria contínua organizacional, valorizando o estímulo à criatividade na realização do trabalho em ambientes de aprendizagem (FIOCRUZ, 2011). O plano estratégico da instituição traz ainda, em seu eixo de inovação, um objetivo estratégico que contempla sua preocupação com o processo estudado. O plano quadrienal da instituição traz em seu eixo estratégico o objetivo: “Inovar no modelo de gestão operacional (gestão dos riscos, custos de produção, do compartilhamento de recursos, dos relacionamentos com fornecedores e da qualidade e de gestão do usuário [...])”.

Gonçalves (2000), afirma que os processos podem ser agregados em macroprocessos e subdivididos em subprocessos ou grupos de atividades, e o nível de agregação mais adequado depende do tipo de análise que se pretende fazer.

Conforme visto na figura 3, a partir do eixo inovação na gestão, são listados os macroprocessos organizacionais, sendo desdobrados até o subprocesso de apoio

denominado Gerir Riscos. Para este processo de apoio foi definido um SIPOC, ou seja, o conjunto de fornecedores, entradas, processos, saídas e clientes, conforme descrito na figura abaixo:

Figura 3 – SIPOC do processo de Gerir Riscos de TI



Após a definição do SIPOC foi feito um levantamento para a identificação das características do processo em relação ao volume, variedade, variação e visibilidade. Os resultados das características identificadas são apresentados abaixo.

Figura 4 – Características do processo (quatro V's)



4.2 Diagnóstico da orientação da organização

Uma vez definidas as características do processo, o passo seguinte foi a identificação das características da organização quanto a sua orientação a processos. Após análise, foram identificadas as seguintes características:

A unidade de trabalho é definida em função do departamento e não por equipes;

As descrições do cargo são limitadas;

O foco está no chefe e não no cliente;
 A remuneração está baseada em atividades e não em resultados;
 O papel do dirigente é de supervisor e não de líder;
 Não existe a figura de dono de processo, mas sim de executivo funcional;
 A cultura organizacional está voltada para a resolução de conflitos e não para o trabalho colaborativo.

O eixo central está focado na função e não no processo.

Todas as características acima identificadas apontam que a organização (coordenação de TI) possui uma orientação tradicional – baseada em funções – e não orientada à processo.

4.3 Mapeamento do processo

Após o conhecimento do posicionamento da organização, as características do processo e a orientação da organização, foi realizado o mapeamento do processo. Em seguida, o processo mapeado foi submetido às partes envolvidas para uma validação, que apontou problemas como: atividades incorretamente sequenciadas, atividades não identificadas e atividades não compreendidas. Após esses apontamentos o processo foi redesenhado e validado de forma colaborativa pelo grupo. Foi utilizada a técnica de *Brainstorm* para identificar ideias que poderiam melhorar o processo e também identificar causas dos problemas e possíveis soluções. Os resultados se encontram consolidados abaixo:

Quadro 1 – Visão das partes interessadas

Temas abordados	Percepções dos envolvidos
Necessidades	Identificar e controlar os principais riscos que possam comprometer as atividades críticas para o negócio e impactar o alcance dos objetivos da organização;
Expectativas	Conhecer os principais riscos que possam comprometer as atividades críticas de negócio da Fiocruz, assim como definir um plano de ação para tratamento das vulnerabilidades e reduzir tais riscos, de forma que não prejudiquem o andamento das atividades institucionais;
Requisitos	Manutenção das informações em níveis seguros; Foco no tratamento dos ativos críticos; Diminuir grau de exposição aos riscos; Aumentar a eficácia do processo; Equipe adequadamente qualificada; Diminuir o tempo de tratamento;

Valor agregado	Redução na interrupção de serviços de TI; Contenção da evasão de informações sensíveis; Alinhamento estratégico; Redução dos incidentes de segurança; Redução à exposição aos riscos; Atendimento das normativas do governo em relação a segurança da informação;
Problemas crônicos	Falta de equipe dedicada ao tratamento; Levantamento incorreto dos riscos (quando realizada manualmente); Quantidade elevada de controles não-implementados; Desconhecimento dos ativos de informação da organização; Bases de conhecimento desatualizadas; Baixo índice de retorno dos coletores; Demora ao responder questionários; Não entendimento e envolvimento das equipes; Não priorização das atividades de tratamento;
Oportunidades de melhoria	Fortalecimento da equipe para atividades de tratamento dos riscos;
Áreas de prioridade	Identificação de riscos; Tratamento dos riscos;
Principais dependências	Áreas de Infraestrutura e Sistemas envolvidas na identificação e tratamento dos riscos;
Integridade dos sistemas	Existe sistema para apoiar o processo de gestão de riscos; Automatiza parte importante do processo; Facilita as tarefas de identificação, análise e avaliação dos riscos; Mantém o histórico de análises e tratamentos anteriores;

4.4 Qualidade do processo

A fim de identificar os momentos de contato e relacionamento entre a organização e seus clientes foi definido o diagrama denominado “Momentos da Verdade”. O uso do diagrama permite identificar quais são os aspectos relacionados ao nível de satisfação do cliente e serve de base para a definição dos critérios de qualidade do processo.

Figura 5 – Momentos da verdade e ciclo de serviço



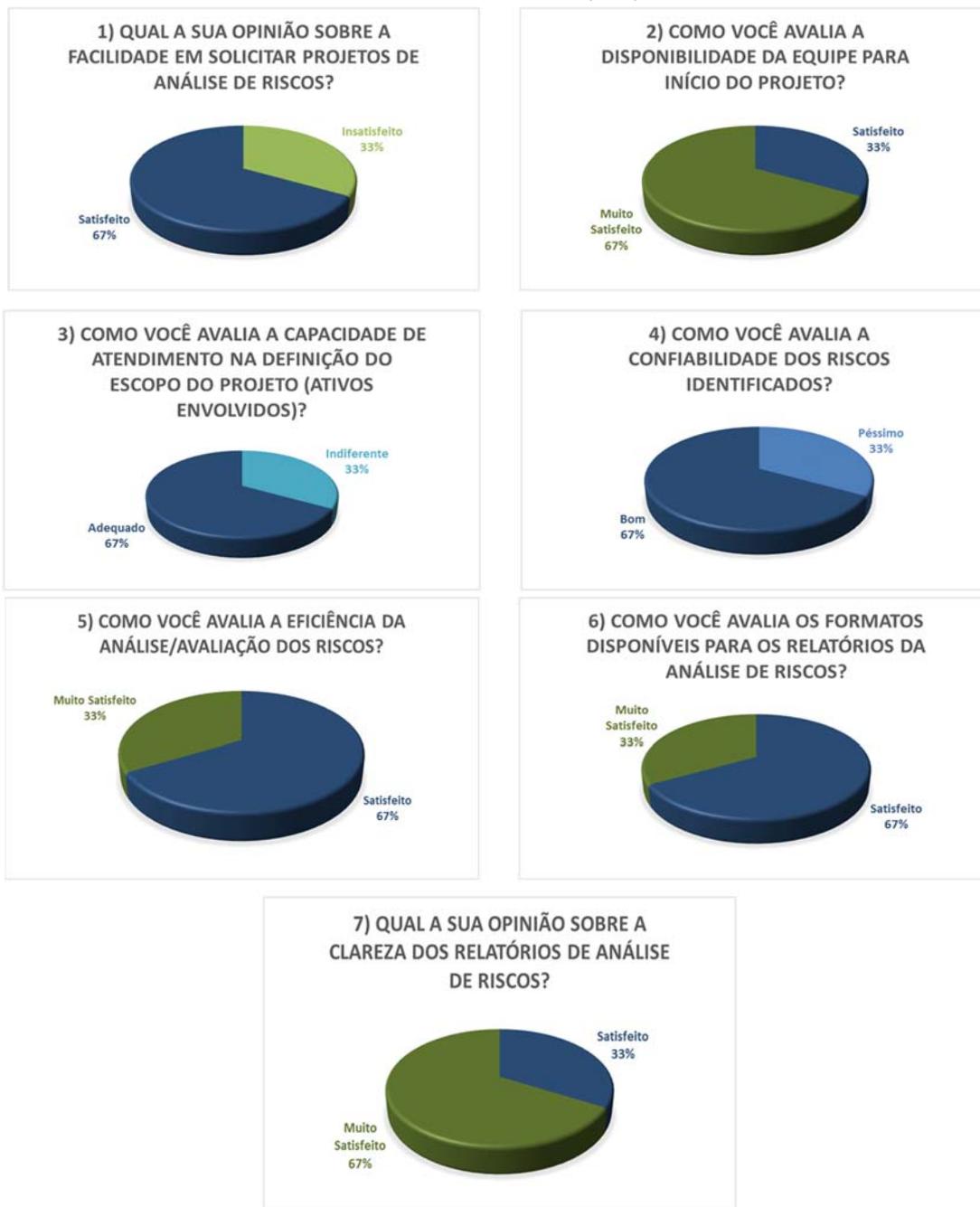
O diagrama acima permitiu definir o conjunto de critérios de qualidade do processo Gerir Riscos de TI. O diagrama abaixo apresenta esses critérios:

Figura 6 – Critérios de qualidade identificados no processo



A fim de conhecer a percepção dos clientes sobre os critérios de qualidade identificados, foi desenvolvida uma pesquisa online sobre questões que abordaram cada um dos critérios. Os resultados da pesquisa são apresentados a seguir:

Gráfico 1 – Resultados da pesquisa



4.5 Indicadores de desempenho do processo

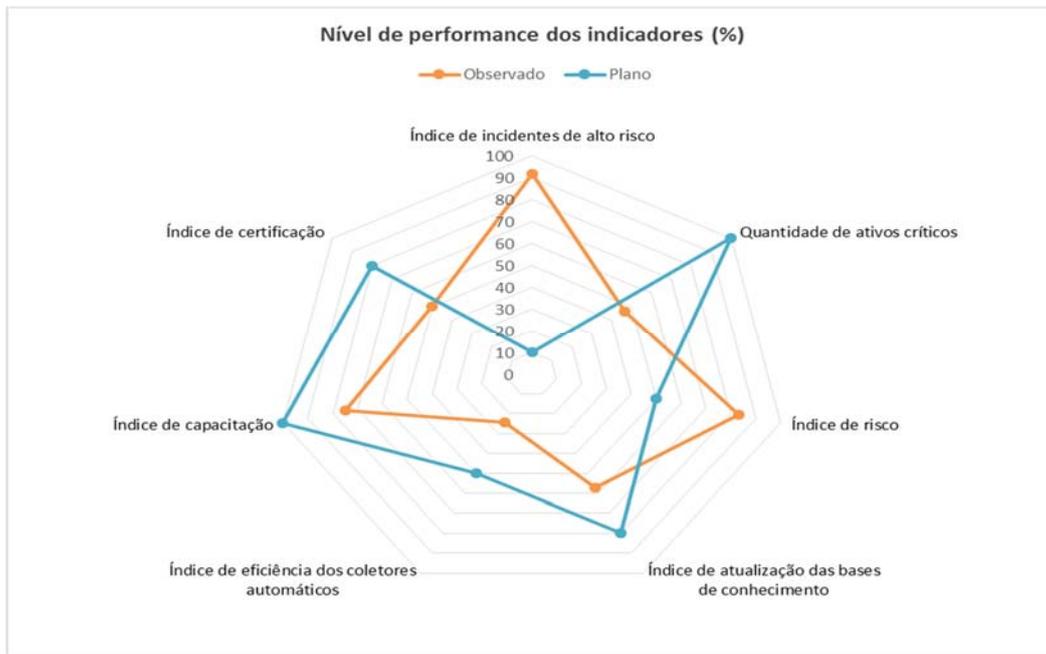
O *Balanced Scorecard* foi utilizado como uma ferramenta estratégica para a gestão, onde os indicadores de desempenho definidos para cada objetivo, permitiu monitorar o nível de desempenho – o quanto está sendo realizado se comparado ao planejado – para cada um dos objetivos definidos.

Quadro 2 - Indicadores de desempenho do processo

Perspectiva	Objetivo	Indicadores	Metas	Iniciativas
Sociedade	Prover serviços seguros (disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade)	Índice de incidentes de alto risco (Qtd de incidentes com nível 'alto' e 'muito alto' / Qtd total de incidentes)	Reduzir para 10% do total os incidentes graves ou muito graves	Implementar planos de tratamento de segurança da informação e programar paradas para manutenção
	Tratar todos os ativos críticos de informação	Quantidade de ativos críticos	100% dos ativos críticos atualizados	Criar um projeto de análise de riscos que contemple-te todos os ativos críticos
Clientes	Manter informações em níveis aceitáveis de segurança	Índice de risco (Qtd controles não-implementados / Qtd de controles aplicáveis) x 100	Índice de risco <= 50%	Tratar todos com risco 'alto' e 'muito alto'. Posteriormente os demais controles até atingir o índice.
	Aumentar eficácia do processo	Índice de atualização das bases de conhecimento (Qtd KB's atualizadas / Qtd KB's disponíveis) x 100	80% das bases de conhecimento atualizadas	Realizar interações junto ao fornecedor para atualização das bases de conhecimento
Processos internos		Índice de eficiência dos coletores automáticos (Qtd de controles analisados / Qtd de controles existentes) x 100	Coleta automática mínima de 50% dos controles	Adquirir credenciais com permissões suficientes e realizar interações junto ao fornecedor para aperfeiçoamento dos coletores
	Aumentar a capacitação e qualificação da equipe	Índice de capacitação (Qtd de profissionais treinados na ferramenta / Qtd de profissionais na equipe) x 100	Capacitar 100% da equipe	Promover cursos de capacitação
Aprendizado e crescimento		Índice de certificação (Qtd de profissionais certificados na ferramenta / Qtd de profissionais na equipe) x 100	Certificar 80% da equipe	Associar a certificação à benefícios

Os dados necessários para a composição dos indicadores de desempenho foram coletados com a ajuda da ferramenta folha de verificação. O nível planejado e observado dos indicadores de performance pode ser verificado no gráfico a seguir:

Gráfico 2 - Nível de performance dos indicadores



4.6 Ferramentas da qualidade aplicadas à gestão de riscos

Outra abordagem importante visando a qualidade do processo é sua análise quanto aos riscos. Foi utilizada a matriz GUT para priorização dos problemas identificados no processo. Nesta matriz, todos os problemas identificados junto aos envolvidos são listados e em seguida atribuídos pesos relativos à gravidade, urgência e tendência. Os pesos variam entre 1 e 5 e foram definidos com base na tabela abaixo:

Quadro 3 – Critérios para atribuição de valores em matriz GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência ("se nada for feito")
1	Sem gravidade	Pode esperar	...não irá mudar
2	Pouco grave	pouco urgente	...irá piorar a longo prazo
3	Grave	o mais rápido possível	...irá piorar
4	Muito grave	é urgente	...irá piorar em pouco tempo
5	Extremamente grave	precisão de ação imediata	...irá piorar rapidamente

Após a definição da gravidade, urgência e tendência foi calculado o grau crítico de cada problema a partir do produto das três variáveis.

$$\text{Grau crítico} = \text{Gravidade} \times \text{Urgência} \times \text{Tendência}$$

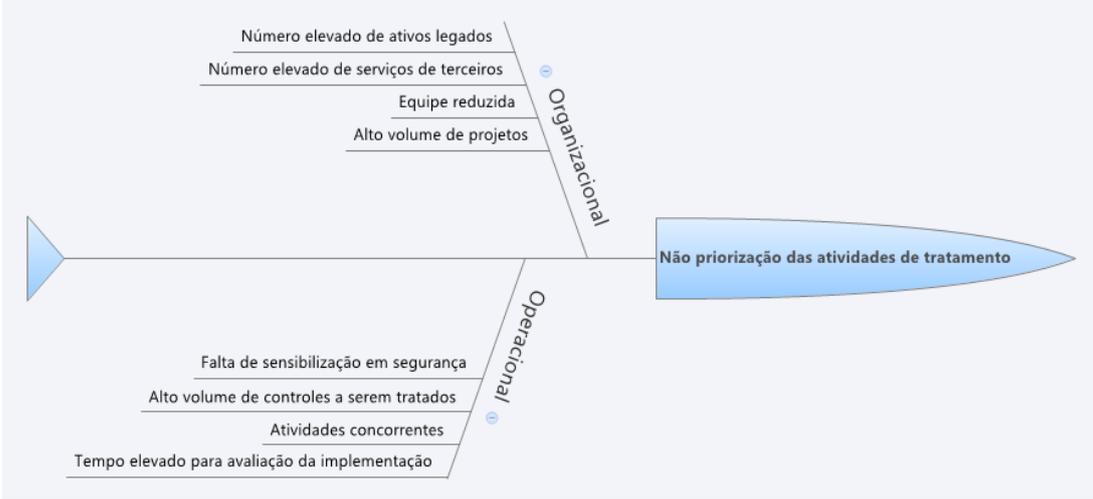
Uma vez calculado o grau crítico, seu valor foi ordenado de forma decrescente, obtendo-se assim a prioridade dos problemas. Abaixo são apresentados os problemas já priorizados.

Tabela 1 – Matriz GUT para priorização de problemas

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	Grau crítico	Prioridade
Não priorização das atividades de tratamento	4	4	5	80	1
Levantamento incorreto dos riscos (tarefa manual)	5	3	5	75	2
Quantidade elevada de controles não-implementados	4	4	4	64	3
Desconhecimento dos ativos de informação da organização	4	3	4	48	4
Bases de conhecimento desatualizadas	3	3	4	36	5
Demora ao responder questionários	2	4	4	32	6
Baixo índice de retorno dos coletores	3	3	3	27	7
Falta de equipe dedicada ao tratamento	3	3	2	18	8
Não entendimento e envolvimento das equipes	2	2	3	12	9

Os problemas identificados foram analisados com o auxílio de outra ferramenta, o diagrama de Ishikawa. Um exemplo do diagrama é apresentado a seguir:

Figura 7 – Exemplo de Diagrama de Ishikawa – Não priorização das atividades de tratamento



Outro importante instrumento para a análise de riscos em um processo é a ferramenta *Failure Modes Effects Analysis* – FMEA. Segundo Helman e Andery (apud ZAMBRANO 2007), FMEA pode ser definido como:

Um método de análise de projetos (de produtos ou processos, industriais e/ou administrativos) usado para identificar todos os possíveis modos potenciais de falha e determinar o efeito de cada uma sobre o desempenho do sistema (produto ou processo), mediante um raciocínio

basicamente dedutivo (Helman & Andery apud ZAMBRANO, 2007).

A ferramenta FMEA permitiu identificar falhas no planejamento e execução do processo. Assim, a partir dos problemas priorizados na matriz GUT e das relações de causa e efeitos detalhadas no diagrama de Ishikawa, foi utilizado o método FMEA para a análise dos riscos relativos do processo, cuja amostra de resultados são apresentados a seguir:

Tabela 2 – Exemplo do FMEA do processo de Gerir Riscos de TI

FMEA			Coordenador: Misael Araujo								
			Processo: Gerir Riscos								
#	Nome do processo	Função do processo	Falhas possíveis			Controle atual	Índices				Pontuação do risco
			Modo	Efeito	Causas		G	O	D	R	
1	Implementar recomendações	Verificar a aplicabilidade do controle e implementar ações de tratamento	Organizacional	Não priorização das atividades de tratamento	Número elevado de ativos legados	Aumentar equipe	4	6	9	216	ALTO
2	Implementar recomendações	Verificar a aplicabilidade do controle e implementar ações de tratamento	Organizacional	Não priorização das atividades de tratamento	Número elevado de serviços de terceiros	Definir responsabilidade sobre ativos	4	6	9	216	ALTO
3	Implementar recomendações	Verificar a aplicabilidade do controle e implementar ações de tratamento	Organizacional	Não priorização das atividades de tratamento	Equipe reduzida	Parceria com outras equipes	6	8	7	336	ALTO
4	Implementar recomendações	Verificar a aplicabilidade do controle e implementar ações de tratamento	Organizacional	Não priorização das atividades de tratamento	Alto volume de projetos	Definir prioridades	6	8	6	288	ALTO
5	Implementar recomendações	Verificar a aplicabilidade do controle e implementar ações de tratamento	Operacional	Não priorização das atividades de tratamento	Falta de sensibilização em segurança	Palestras de sensibilização	6	10	8	480	MUITO ALTO

4.7 Sugestões de melhorias

A partir das análises feitas através da ferramenta FMEA foram desenvolvidas propostas de melhorias no processo com foco nos riscos identificados. Dentre as propostas destacam-se:

Trocar o ator na atividade de identificação dos riscos, a fim de liberar o ator atual para outras atividades;

Realizar uma análise crítica dos controles respondidos, aumentando a confiabilidade das análises;

Exigir a justificativa da não implementação do controle, aumentando a responsabilização;

4.8 Redesenho do processo

A partir das oportunidades de melhoria identificadas foram realizadas alterações no processo. Apesar de serem mudanças pontuais, estas impõem uma nova dinâmica ao processo, dando celeridade a atividade de identificação de riscos e melhorando a qualidade da atividade de análise e tratamento.

No redesenho de o processo, a atividade “Responder questionário online” deixa de ser realizada pelo analista da área e passa a ser realizada pelo analista de segurança. Desta forma, espera-se dar celeridade a atividade de identificação de riscos, bem como diminuir a quantidade de erros, aumentando assim a qualidade dos serviços.

Outra mudança introduzida foi a realização de uma nova atividade: “Analisar Controles Respondidos”. O objetivo desta nova atividade é identificar de forma prévia ocasionais inconsistência no processo. Por fim, foi criada uma nova atividade no processo que obriga o analista responsável pela implementação do plano de tratamento a justificar o motivo da não implementação da ação indicada no plano de tratamento.

4.9 Proposição de novos indicadores

Uma vez redesenhado o processo, foram propostos novos indicadores a fim de monitorar seu desempenho e permitir comparações futuras. São eles:

Tempo médio de identificação dos riscos (Quantidade de controles analisados / Tempo gasto);

Tempo médio para tratamento dos riscos (Quantidade de controles tratados / Tempo gasto);

5. CONCLUSÃO

A modelagem do processo de gestão de riscos de TI permitiu identificar com clareza as interações entre as diversas áreas envolvidas. O uso da ferramenta da qualidade SIPOC permitiu uma ampla visão do processo. Também foram analisadas as características do processo (volume, variedade, variação e visibilidade) e sua orientação. A adoção do *Balanced Scorecard* em conjunto com a modelagem do processo permitiu seu alinhamento para o alcance dos objetivos da organização a partir de quatro perspectivas e do uso dos indicadores, fornecendo insumos para comparação dos resultados desejados vs. obtidos.

O diagnóstico realizado pelos próprios envolvidos no processo através da técnica *Brainstorming* trouxe à tona suas percepções sobre aspectos importantes, tais como: valor agregado, problemas crônicos, desempenho atingido, entre outros. O uso da ferramenta “Momentos da Verdade”, permitiu a identificação dos critérios de qualidade do processo. A matriz GUT propiciou a hierarquização e seleção dos

problemas mais urgentes.

Os problemas identificados foram tratados com o auxílio de duas ferramentas de riscos. O diagrama de Ishikawa, que trouxe uma visão sobre a relação de causas e efeitos e a ferramenta FMEA, que permitiu uma análise quanto aos modos e efeitos de uma falha, demonstrando ainda uma pontuação quanto risco. O uso combinado de diversas técnicas e ferramentas permitiu diagnosticar com precisão os problemas relativos ao processo e sugerir melhorias, inclusive seu redesenho.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, André. L. N. **Modelagem de Processos com BPMN**. Edição 1. Rio de Janeiro, Brasport: 2013.

CETIC – Centro de Estudos sobre as Tecnologias de Informação e da Comunicação. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil – TIC Governo Eletrônico 2010**. São Paulo, 2010. Disponível em <<http://op.ceptro.br/cgi-bin/cetic/tic-governo-2010.pdf>> Acesso em 10/10/2012.

_____. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil – TIC Domicílios e empresas 2011**. São Paulo, 2012. Disponível em <<http://op.ceptro.br/cgi-bin/cetic/tic-domicilios-e-empresas-2011.pdf>>. Acesso em 10/10/2012.

COLUMBUS, John. **The hard facts about process**. Computer World. 2005. Pag. 46.

Fundação Oswaldo Cruz. **Plano Quadrienal (2011-2014)**. Disponível em <<http://www.fiocruz.br/media/planoquadrienal20112014.pdf>> Acesso em 14/6/2013.

GONÇALVES, J. E. L. **Processo, que processo?** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 40 n. 4 p. 8-9. Out/Dez 2000.

IBGC – Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. **Código das melhores práticas da governança corporativa**. 4.ed. São Paulo, 2009.

IT Governance Institute – ITGI – **CobIT 4.1**. 2007. Disponível em <<http://www.isaca.org/Knowledge-Center/cobit/Pages/Downloads.aspx>>. Acesso em 10/10/2012.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. **Metodologia do Trabalho Científico**. Edição 7. São Paulo, Atlas: 2011.

MENDES, Paula. SANTOS, Ana C. PERNA, Fernando. TEIXEIRA, Margarida. R. **The**

balanced scorecard as an integrated model applied to the Portuguese public service: a case study in the waste sector. Journal of Cleaner Production 24 (2012) 20 e 29. Elsevier: 2012.

MIRANDA, Silvania V. **A gestão da informação e a modelagem de processos.** Revista do Serviço Público. Vol. 61, no 1 - ISSN:0034/9240. Jan/Mar 2010.

OLIVEIRA, Helena C. **O Balanced Scorecard como instrumento integrador da gestão de risco.** Instituto Politécnico do Porto. Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto. 2013.

RIBEIRO, Maria de Fátima F. **Desenvolvimento do Balanced Scorecard para instituições de I&D.** Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – FEUP. 2010.

SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart. JOHNSTON, Robert. BETTS, Alan. **Gerenciamento de Operações e de Processos - Princípios e Práticas de Impacto Estratégico.** Edição 2. São Paulo: Bookman, 2013.

Software Engineering Institute – SEI. **CMMI for Services.** Version 1.3. Carnegie Mellon. November, 2010.

ZAMBRANO, T. F. MARTINS, M. F. **Utilização do método FMEA para avaliação do risco ambiental.** Gest. Prod., São Carlos, v. 14, n. 2, p. 295-309, maio-ago. 2007.

WEILL, Peter; ROSS, J. W. **Governança de TI: Tecnologia da Informação.** São Paulo: M. Books, 2006.

CAPÍTULO III

A TINTA DE TERRA COMO INOVAÇÃO, GERAÇÃO DE RENDA E VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS EDÁFICOS

**Adriana de Fátima Meira Vital
Eduína Carla da Silva
Brena Ruth de Souza Tutú
Gislaine Handrinelly de Azevedo**

A TINTA DE TERRA COMO INOVAÇÃO, GERAÇÃO DE RENDA E VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS EDÁFICOS

Adriana de Fátima Meira Vital

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB

Eduína Carla da Silva

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB

Brena Ruth de Souza Tutú

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB

Gislaine Handrinelly de Azevedo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal – RN

RESUMO: A pintura a base de tinta de terra surge como possibilidade inovadora para a promoção de uma nova postura frente aos recursos edáficos. Este processo, de baixo custo e impacto ambiental mínimo (o material é atóxico, apresenta boa qualidade e durabilidade, com custo 30% inferior ao da tinta convencional), compreende produtos, técnicas e metodologias que visam a transformação social. O presente artigo tem por objetivo apresentar a percepção de agricultores sobre a ecotecnologia geotinta (tinta à base de terra), em vivência realizada numa associação rural, como inovação sustentável atrelada a valorização do solo e a geração de trabalho e renda, inerentes a tal atividade.

PALAVRAS-CHAVE: Percepção ambiental, Geotinta, Ecotecnologia.

1. INTRODUÇÃO

A história da humanidade tem sido marcada pela ação depredatória sobre os recursos naturais. Os impactos lesivos ao ambiente, incalculáveis, exigem de todos, para que a vida possa prosseguir em equilíbrio, a adoção de novas posturas. Nesse cenário, as pesquisas e o mercado tem buscado o desenvolvimento de tecnologias, produtos e serviços direcionados para o cuidado com a Natureza, firmados na lógica da solidariedade social, justiça distributiva, respeito pela capacidade de suporte do ambiente e valorização dos recursos ambientais. Juntamente a tal, as empresas, que procuram a satisfação de seus clientes, visando a qualidade e eficiência contínua, também adentram nessa busca.

Dos recursos naturais, o solo, elemento integrador dos diversos ecossistemas, que exerce diversas potencialidades para manutenção da vida, sofre danos irreversíveis, e sua degradação merece destaque, desde que as consequências vão muito além da redução de sua fertilidade natural ou da perda de horizontes: diz respeito ao prosseguimento da vida, visto que este recurso exerce

funções vitais no ciclo da vida, como suporte da vida vegetal, ciclagem de nutrientes, reservatório da água, filtro dos poluentes e insumo para as diversas construções humanas. Quando essas funções são severamente prejudicadas, acarretam interferências negativas no equilíbrio ambiental, diminuindo drasticamente a qualidade de vida nos ecossistemas, principalmente naqueles que sofrem mais diretamente a interferência humana como os sistemas agrícolas e urbanos.

O homem é um ser social e sua relação com o solo remonta a história da própria criação. A necessidade de interagir criou os agrupamentos humanos, que foram avançando em configuração ao longo do tempo. Tornando-se numerosos, esses agrupamentos passaram a ser redesenhados em estrutura, exigindo cada vez mais necessidades para dar suporte às diferentes realidades e exigências. Nesse cenário, as moradias humanas foram mudando de formato: das cavernas às metrópoles. Na atualidade, a constituição das cidades exige qualificação e técnicas cada vez mais apropriadas e vantajosas para se construir edificações mais sustentáveis, que atendam às demandas do mercado e o pilar do ecologicamente correto, centradas nos conceitos de proteção dos recursos naturais.

Diante do exposto o presente artigo tem por objetivo apresentar a percepção de agricultores sobre a ecotecnologia geotinta (tinta à base de terra), em vivência realizada numa associação rural, como inovação sustentável atrelada a valorização do solo e a geração de trabalho e renda, inerentes a tal atividade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A sustentabilidade socioambiental está relacionada à implantação de ações sistêmicas, que “promovam real qualidade de vida às atuais e futuras gerações, respeitando nossas diversidades culturais e potencializando nossas características regionais” (CASAGRANDE, 2011).

2.1. GEOTINTA: INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade ambiental diz respeito a maneira em que se aborda o processo produtivo, verificando a disponibilidade dos recursos naturais necessários para produção, a viabilidade de inserção do progresso técnico que conserve os recursos e também se há disponibilidade de capital substituírem tais recursos na produção. Esses princípios devem ser levados em consideração para todos os investimentos em produção, atribuindo a economia a possibilidade de crescimento, desenvolvimento e sustentabilidade, se, descartar a preservação e o cuidado ambiental (CECHIN e VEIGA, 2010).

No Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais (SILVA et. al., 2002), consta que “sustentabilidade é a qualidade de um sistema que é sustentável; que tem a capacidade de se manter em seu estado atual durante um tempo indefinido, principalmente devido à baixa variação em seus níveis de matéria e energia; dessa

forma, não esgotando os recursos de que necessita”.

Encontrar caminhos, desenvolver novas posturas, estabelecer rotas alternativas que estabeleçam o viver em harmonia é o grande paradigma que se apresenta. Há uma diversidade de terminologias para contextualizar a inovação sustentável entre elas: inovação verde e eco inovação que corresponde a processos equivalentes.

Segundo Charter e Clak (2007) surge um novo espaço no mercado com produtos e serviços dirigidos para temas sociais, ambientais ou sustentáveis integrados ao sistema empresarial, a geração da ideia através do P&D&E e a produção, transformação do produto final. A inovação sustentável também pode ser entendida como processo de desenvolvimento de novos produtos ou processos que forneçam negócios de valor, mas que também diminuem os impactos ambientais (CHARTER; CLAK, 2007).

No processo de construção das edificações humanas, a estética é uma das exigências mais presentes. Além das formas, dos materiais, a pintura é um dos elementos mais presentes, contudo, no preparo da tinta sintética, devem ser considerados alguns elementos que destoam da proposta da construção sustentável, a exemplo da presença de alguns poluentes e efeitos adversos associados, como os óleos e graxas, os solventes e os pigmentos, que podem causar sérios danos ambientais, como a contaminação do solo e da água.

É nessa perspectiva que a tinta de terra, a geotinta, surge como inovação tecnológica de elevado valor econômico e social, e reduzido impacto ambiental, podendo ser apresentada em diversos ambientes (CAPECHE, 2010; VITAL, 2011).

2.2. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Na proposta das construções sustentáveis, é urgente pensar em tecnologias ambientais que busquem não degradar o meio ambiente. Entende-se por tecnologias ambientais os equipamentos de produção, os métodos e procedimentos, os desenvolvimentos de produtos e os mecanismos de distribuição que conservam energia e recursos naturais, minimizam a carga ambiental das atividades humanas e protegem o meio ambiente natural (SHRIVASTAVA,1995). É necessário, portanto, alterar os conceitos de desenvolvimento econômico e incluir preocupações ambientais em todas as etapas, desde os equipamentos, passando por métodos e procedimentos, projetos de produto, mecanismos de entrega, conservação de energia e recursos naturais e minimização da carga das atividades humanas. Esse processo é fundamental e representa o caminho para o uso das tecnologias ambientais.

Para Rossetti (1997), a Economia se ocupa de vários aspectos sociais, dentre eles o trinômio recursos- necessidades-prioridades, que se fixa nos pontos:

Multiplicidade de Fins: a atividade humana procura alcançar múltiplos fins, independentemente de sua classificação como econômicos ou não econômicos;

Priorização de Fins Possíveis: além de múltiplos, os fins podem ser

classificados pela sua prioridade, e cada indivíduo possui sua escala para classificar as prioridades;

Limitações de Meios: os meios são limitados;

Emprego Alternativo dos Meios: Os meios têm usos alternativos e, por isso mesmo, podem ser mobilizados para os mais diversos fins.

Segundo Elkington (1998), sustentabilidade é o princípio que assegura que nossas ações hoje não limitem o alcance das opções econômica, social e ambiental para as futuras gerações. Diante disto a interligação entre produção sustentável gera um ramo lucrativo alternativo.

2.3 PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

Carvalho (2006) chama a atenção para a má distribuição do acesso aos recursos naturais, assim como seu esgotamento, apontando para a necessidade do desenvolvimento de ações sociais ambientalmente apropriadas. Assim é necessário pensar e refletir sobre práticas sustentáveis que preserve e conserve nossos recursos naturais e o nosso ecossistema. Além da função ecológica e agrícola, o uso não agrícola do solo pode ser percebido na confecção da louça de barro e na pintura com tinta de terra (SILVA, 2013; SILVA et al., 2014).

A pintura a base de tinta de terra surge como possibilidade inovadora para a promoção de uma nova postura frente aos recursos edáficos. Este processo, de baixo custo e impacto ambiental mínimo (o material é atóxico, apresenta boa qualidade e durabilidade, com custo 30% inferior ao da tinta convencional), compreende produtos, técnicas e metodologias que visam a transformação social, favorecendo a organização das comunidades por meio do exercício da cooperação entre as pessoas, desenvolvendo a criatividade e ocasionando a melhoria da autoestima dos envolvidos.

Assim considerando, e tendo em conta a necessidade de promover a preservação dos recursos naturais, cuja degradação avança, seja no meio rural como no urbano, é necessário que sejam organizadas atividades objetivando conhecer o meio ambiente em sua totalidade para proporcionar uma real mudança de postura e, por conseguinte, a formação de uma sociedade sustentável.

3. METODOLOGIA

Para a consecução do objetivo deste estudo, realizou-se uma pesquisa com agricultores, através de questionários, sobre as possibilidades de uso não agrícola do solo. O questionário se dividiu em duas partes, a primeira para identificar o entendimento dos agricultores sobre o solo, e a segunda para verificar a percepção sobre a atividade de pintura com tinta de terra como inovação sustentável e possibilidade de geração de trabalho e renda.

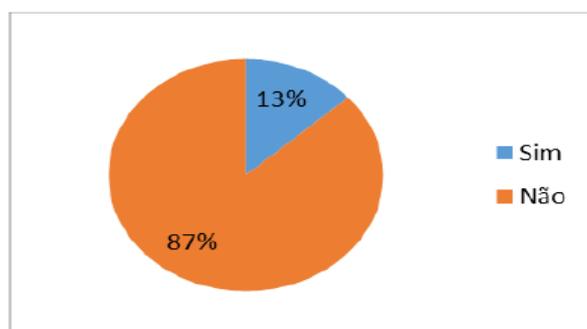
Além da aplicação do questionário, foi realizada uma vivência de pintura com

tinta de terra na associação rural do sítio Cantinho, município de Serra Branca (PB), região semiárida do Estado. Para tanto, o solo foi coletado em barrancos da estrada. As atividades de confecção da tinta de terra foram realizadas com o grupo e constaram de orientações sobre o solo adequado para a tinta, o destorroamento, peneiramento e homogeneização. Na elaboração da tinta de terra, foram usados seis quilos de solo, oito litros de água e dois quilos de cola branca, material suficiente para pintar uma parede de 90m².

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi perguntado aos agricultores se eles conheciam algum uso não agrícola do solo e apenas 13% disse conhecer e se referiram à produção de louça de barro, que é ainda uma atividade que faz parte do cotidiano desses sujeitos sociais.

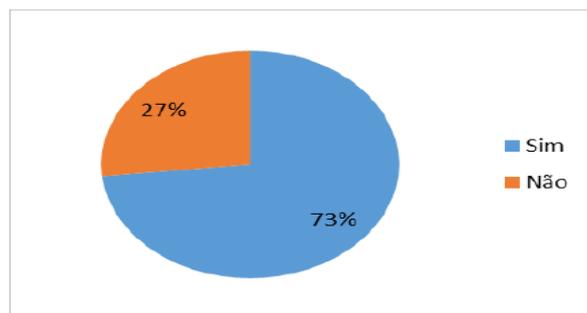
Figura 1 - Conhecimento do uso não agrícola do solo pelos agricultores.



Fonte: Autores (2015)

Questionados sobre o conhecimento das características morfológicas do solo, 73% dos agricultores mencionaram a cor e a textura.

Figura 2 - Conhecimento das características morfológicas do solo.



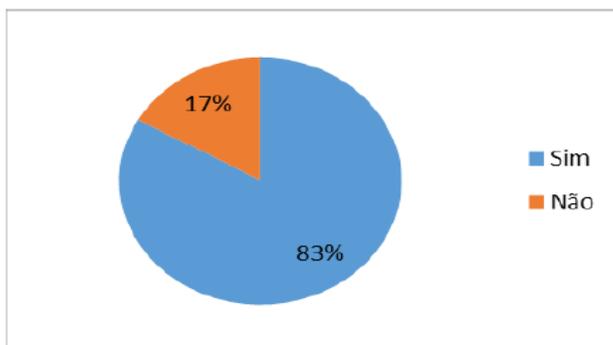
Fonte: Autores (2015)

Foi perguntado ainda aos agricultores se já haviam ouvido falar de tinta sustentável e se conheciam a arte da pintura com tinta de terra e todos foram unânimes em dizer que não.

Diante desse posicionamento, foi realizada a vivência de pintura com tinta de terra. Após a atividade, os agricultores foram indagados sobre sua visão da atividade

e da possibilidade da atividade de pintura com tinta de terra poder agregar renda às suas atividades e 83% afirmou concordar que sim, evidenciando a potencialidade da atividade vir a ser uma possibilidade de trabalho artesanal, como mostra a figura a seguir.

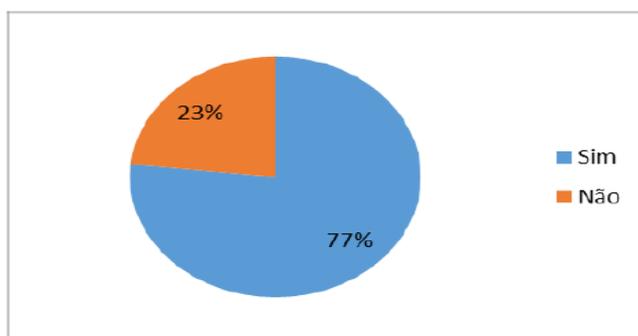
Figura 3. Percepção sobre a possibilidade de a tinta de terra gerar renda.



Fonte: Autores (2015)

Essa constatação se fez presente na admiração e encanto demonstrados durante a vivência de pintura. Era evidente que os agricultores não imaginavam que fosse possível produzir tinta de qualidade com terra e isso fez com que houvesse uma participação bastante considerável no trabalho, todos querendo pôr a mão na tinta. Foi perguntado também se eles consideravam que a pintura com terra poderia ajudar as pessoas a cuidar mais do solo e 77% responderam que sim.

Figura 4 - Possibilidade da tinta de terra contribuir para a conservação do solo.



Fonte: Autores (2015)

A participação na atividade de pintura constituiu-se em momento de muita integração, curiosidade e dialogicidade entre agricultores, estudantes e docentes. Os presentes participaram de todas as etapas, desde a coleta do solo, confecção da geotinta e aplicação nas paredes da associação, demonstrando interesse e surpresa pelos resultados obtidos, evidenciando que, quando participam dos processos de construção do conhecimento, os agricultores tornam-se sujeitos de suas histórias e expressam o sentimento de pertencimento ao local, permitindo-se refletir sobre conservação e proteção ambiental.

5. CONCLUSÕES

Os agricultores entrevistados, embora não expressando conhecimentos técnicos sobre o solo, demonstraram interesse em conhecer a ecotecnologia geotinta, dialogando sobre a proposta e apresentando saberes importantes sobre a morfologia e percepções sobre o uso não agrícola do solo. Esses saberes são importantes ferramentas a serem pontuadas em estudos sobre a conservação ambiental e a adoção de tecnologias de inovação que busquem a preservação do meio ambiente.

A população a cada dia tem despertado para a preservação consciência ambiental, diante do fato de que, os recursos usados para o prosseguimento mantimento da vida (comida, roupa, higiene, lazer, entre outros) precisam ser adequadamente cuidados de modo que possam continuar exercendo as funções a que se destinam. Assim como a água e o ar, o solo é um recurso limitado, finito, e sua conservação depende do cuidado e da valorização por parte das pessoas veem da natureza, e acaba por ter seu olhar mais voltado a outros recursos naturais, como a imprescindível água, sendo que a grande maioria não tem despertado para o cuidado com o solo, onde este também é um recurso limitado e que é tão vital quanto. A divulgação de alternativas sustentáveis que tenham o solo como foco é um grande viés para o despertar da população, fazendo conhecer o quão indispensável este é, à vista disso, sem seus benefícios, os tantos insumos primordiais, se tornarão cada vez mais minguados.

As empresas na sua busca incessante por satisfação de seus clientes, bem como redução de custos, esquadrinham novas alternativas que colaborarão para sua permanência no mercado, e a tinta de terra -geotinta, pode ser uma implementação satisfatória que trará como benefícios, a consciência ambiental e o baixo custo. E não apenas para a empresas, grades ou pequenas, mas também para os novos empreendedores e agricultores sendo estes, grandes ou pequenos, que tenham a premissa de empreendimentos ou simplesmente uso sustentáveis, trazendo tal ideia ainda na concepção de seu projeto, para obterem eficiência na busca de sucesso. O uso de tecnologias inovadoras, que culminam para a preservação dos recursos naturais, tem por intento sustentar a humanidade por muitas gerações ainda.

Por outro lado, a atividade pode contribuir com o embelezamento da paisagem rural, favorecendo a melhoria da aparência das habitações rurais, das instalações comunitárias e dos empreendimentos turísticos, situando-se como inovação. Não fosse isso o bastante, pode proporcionar ainda uma alternativa de renda a partir do acabamento de peças decorativas e utilitárias a serem comercializadas, como vasos de cerâmica, esculturas de barro, telas, madeiras, gesso e telhas decorativas. Diante desse quadro, buscar rotas alternativas que estabeleçam o viver em harmonia é o grande paradigma que se apresenta. Nesse cenário compreende-se que o trabalho com a arte seja um caminho para a promoção da valoração e valorização deste recurso natural.

REFERÊNCIAS

CAPECHE, C. L. **Educação ambiental tendo o solo como material didático: pintura com tinta de solo e colagem de solo sobre superfícies**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. 60 p.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: Formação do Sujeito Ecológico**. 2ª ed. São Paulo Cortez, 2006.

CASAGRANDE JR, E. F. **Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Possíveis Ferramentas para uma necessária interface**.

Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutecct/article/viewFile/1136/733>>. Acesso em: 6 de Mar. 2015.

CEHIN, Andrei. VEIGA, José Eli da. **O fundamento central da economia ecológica**. In: **MAY, Peter (Org.). Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ: 2010. p.33-48.

CHARTER, M.; CLARK, T. **Sustainable innovation: key conclusions from sustainable innovation Conferences 2003–2006 Organised by The centre for sustainable Design**. University College for Creative Arts. Maio, 2007 Disponível em: <www.cfsd.org.uk>. Acesso em: 6 de Mar. 2015.

LKINGTON, John. **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business**. New Society Publishers. Gabriola Island BC: Canada, 1998. 407 p.
ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à Economia**. São Paulo; Atlas; 1997.

SHRISVASTAVA, P. **Environmental Technologies and Competitive Advantage**. In: *Strategic Management Journal*. Vol. 16. Pennsylvania, USA, 1995.

SILVA, A. L. da.; LEITE, P. K. S.; SOUSA, M. M. S. P. de.; SOUSA, J. B. de.; RAMOS, D. de A.; VITAL, A. De F. M. **Ensinando e pintando: a tinta de terra como ferramenta para valorização do solo**. In.: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM SOLOS:

SOLO, AMBIENTE E SOCIEDADE: CULTIVANDO SABERES E VIVÊNCIAS. Recife, 2014.

SILVA, A. P. da. **Aprendendo, fazendo e colorindo a cidadania: uma nova perspectiva da economia solidária na EJA**. IUEES. UFCG. Curso de Especialização em Educação de Jovens e Adultos com Ênfase em Economia Solidária no Semiárido Paraibano (Monografia). Campina Grande PB. 2013.

VITAL, A. de F. M.; FURTADO, A. H. da S. e; SILVA, T. Q. da; FREITAS, V. F., COSTA, T. C. dos S., FARIAS, E. S. B. **Educação em solos na Escola Agrotécnica de Sumé: pintura com terra.** Cadernos de Agroecologia, v 6, n. 2, Dez 2011.

ABSTRACT: The paint based on earth ink appears as an innovative possibility for the promotion of a new posture in front of the edaphic resources. This process, with a low cost and minimum environmental impact (the material is non-toxic, has good quality and durability, with a 30% lower cost than conventional paint), comprises products, techniques and methodologies aimed at social transformation. The objective of this article is to present the activity of painting with earth - geotinta paint in an experience with familiar farmers, as a sustainable innovation linked to the valorization of the soil and the generation of work and income, inherent in this activity.

KEYWORDS: Environmental perception, Geotinta, Ecotecnologia

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DA GESTÃO DE ESTOQUE: APLICAÇÃO DA CURVA ABC E CONCEITO DE LUCRATIVIDADE EM UM CENTRO AUTOMOTIVO

**Miguel Arcângelo de Araújo Neto
Augusto Pereira Brito
Elyda Natália de Faria
Laryssa de Caldas Justino
Marcos Diego Silva Batista
Matheus Fernandes de Abreu
Robson Fernandes Barbosa**

ANÁLISE DA GESTÃO DE ESTOQUE: APLICAÇÃO DA CURVA ABC E CONCEITO DE LUCRATIVIDADE EM UM CENTRO AUTOMOTIVO

Miguel Arcângelo de Araújo Neto

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB

Augusto Pereira Brito

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB=

Elyda Natália de Faria

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB

Laryssa de Caldas Justino

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB

Marcos Diego Silva Batista

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB

Matheus Fernandes de Abreu

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB

Robson Fernandes Barbosa

Universidade Federal de Campina Grande
Sumé – PB

RESUMO: O objetivo deste estudo é realizar um gerenciamento de estoque em um centro automotivo, utilizando a aplicação das ferramentas Curva ABC e método de lucratividade, para que dessa forma ela possa priorizar os produtos de maior importância e lucratividade evitando que haja falta ou excesso de produtos nos seus almoxarifados. A empresa está implantada na cidade de Sumé – PB, possui muitos anos de atuação e está em busca de melhorar seu estoque. Para elaboração da pesquisa foram realizadas pesquisas in loco, com âmbito na área de produtos estocados e entrevistas não estruturadas com o gerente administrativo. A pesquisa é tratada como exploratória-descritiva com abordagem qualitativa e quantitativa, na modalidade estudo de caso, realizada através da aplicação de instrumentos de coleta de dados e fundamentada por pesquisas bibliográficas, as quais foram obtidas por diferentes conceitos, afim de escolher o método que mais se enquadra no estudo. Foram abordados 15 produtos, os quais destacam-se como mais importantes para empresa, segundo o proprietário. Para aplicação das ferramentas foi utilizado recursos do aplicativo Microsoft Office Excel 2013. Os resultados foram obtidos como o esperado e foi percebido que apenas 3 desses produtos, são responsáveis por mais de 50% dos lucros para empresa. O objetivo do estudo conseguiu ser alcançado e, além disso, foi proposto sugestões para sua implantação, visando trazer melhorias para o centro automotivo.

PALAVRAS-CHAVE: Curva ABC, Lucratividade, Centro Automotivo.

1. INTRODUÇÃO

Quando trata-se de uma empresa, gerenciar o estoque pode ser uma tarefa complicada, contudo é um trabalho de grande importância para controle e sucesso do empreendimento. O estoque é um item de grande valor uma vez que ele não esteja atualizado, o empresário pode perder vendas ou superlotar os almoxarifados. Para impedir que erros assim aconteçam, uma análise por meio da curva ABC se torna uma alternativa viável. Outra questão primordial abordada dentro de uma empresa trata-se da lucratividade, que por sua vez indica o ganho que a empresa gera sobre seu trabalho desenvolvido.

Através da falta de gerenciamento de estoque na empresa em estudo, constituiu uma análise com uso da curva ABC empregando os dados dos produtos que são consumidos no período de um ano, doze meses. Dessa maneira, elaborou a classificação de seus produtos de acordo com as especificações de cada classe. Posteriormente, foi efetivada uma análise da lucratividade por classe de produto, medindo a eficiência da empresa levando em consideração o lucro líquido e a receita total.

Tendo como objetivo elaborar uma forma de gerenciamento do estoque da empresa, para que dessa forma ela possa priorizar os produtos de maior importância e lucratividade evitando que haja falta ou excesso de produtos nos seus almoxarifados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Silva e Nunes (2013) caracterizam estoques como insumos e suprimentos guardados pelas organizações com o fim de não existir pausa no processo produtivo, a gestão de estoques tem como propósito potencializar o atendimento ao consumidor, seja ele interno ou externo.

Estoques agem como amortecedores entre o suprimento e demanda, garantem maior disponibilidade para linha de produção e diminui o tempo de transporte (BALLOU, 2011). Para Moreira (2008), considera-se estoque qualquer material armazenado de modo improdutivo por certo intervalo de tempo. Indica-se estoque os produtos finalizados, a matéria-prima para o processamento e ainda elementos que esperam para serem aplicados na produção.

A função da administração de estoques é maximizar o efeito lubrificante no feedback de vendas e o ajuste do planejamento da produção. Simultaneamente, deve minimizar o capital investido em estoques, pois ele é caro e aumenta continuamente, uma vez que o custo financeiro aumenta. Sem estoque é impossível trabalhar, pois ele funciona como amortecedor entre os vários estágios da produção até a venda final do produto. Quanto maior o investimento nos vários tipos de estoque, tanto maiores são a capacidade e a responsabilidade de cada departamento. Para a gerência financeira, a minimização dos estoques é uma das metas prioritárias (DIAS, 2012, p.7).

O custo total dos estoques é o agrupamento dos custos de pedido, de

transporte e de armazenagem (MARTINS; ALT, 2011). Ainda seguindo as considerações de Martins e Alt (2011), o armazenamento dos itens produz despesas, o seu excedente pode causar resultados negativos para a instituição, todo e qualquer tipo de acúmulo promovem certos custos, que são: juros, depreciação, aluguel, obsolescência, equipamento de movimentação, deterioração, salários, seguros, conservação.

Conforme Coelho (2011), o estoque de segurança é uma parte do estoque que a empresa dispõe e não deseja utilizar, sendo meramente usado em situações de variações inesperadas como demora de entrega, contratempo com fornecedor, ou demanda extraordinária por certa mercadoria.

Na visão de Cardoso (2011), a curva ABC é uma ferramenta que auxilia o controle do estoque de componentes, separando-os em classes de forma proporcional ao seu retorno financeiro para a organização, levando em consideração a capacidade da organização na questão de investimentos.

Segundo Fenili (2011, p. 62), o método da Curva ABC ou Princípio de Pareto (ou ainda 80-20) é uma metodização na qual as unidades de material estocadas são classificadas conforme a sua importância. Desta forma Fenili (2011) descreve que, no método da Curva ABC, as peças em estoque são classificadas em três classes: a) Classe A: itens de maior relevância; b) Classe B: itens de importância intermediária; c) Classe C: itens de menor relevância em estoque.

De acordo com Martins; Alt (2005), os itens da classe A são mais relevantes em termos de valor e de consumo, podendo corresponder entre 35% a 70% do valor movimentado no estoque, os itens da classe B oscilam de 10% a 45%, e os itens da classe C equivalem ao restante.

Já Carvalho (2002) acredita que os itens são distribuídos da seguinte forma: Classe A, onde são os de maior importância, valor ou quantidade, correspondendo a 20% do total (podem ser itens do estoque com demanda de 65% em um dado tempo). Os de Classe B, com importância, quantidade ou valor intermediário, correspondendo a 30% do total (podem ser itens do estoque com uma demanda de 25% num dado tempo). E por fim os de Classe C, conseqüentemente possuem menor importância, valor ou quantidade, correspondendo a 50% do total (podem ser itens do estoque com uma demanda de 10% num dado tempo). Os critérios citados não podem ser considerados como uma regra matemática definitiva, visto que podem ser alterados de empresa para empresa nos percentuais descritos.

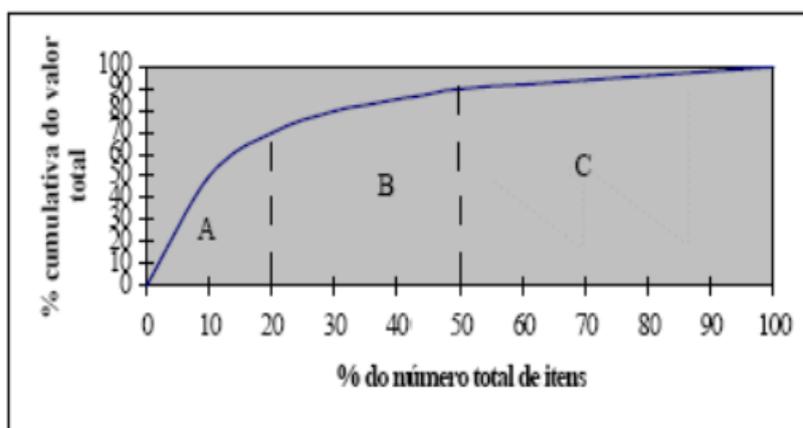


Figura 1 - Classificação ABC.

Fonte: Slack (2009)

A partir do conceito de criticidade, Martins e Alt (2003) esclarecem que pode ser perigoso para a empresa analisar a curva ABC de modo isolado e a tomar como único parâmetro para gerenciar o estoque, visto que um produto que possui um baixo custo, sendo classificado como pertencente às categorias B ou C, pode ser utilizado de forma ampla e diversificada na linha de produção, portanto sua falta acarretaria graves transtornos.

Na lógica da empresa tradicional, Bornia (2002) diz que o preço de venda é calculado a partir dos custos, mais uma margem de lucro. Podemos representar essa ideia por meio da seguinte equação:

$$\text{Preço} = \text{Custo} + \text{Lucro}$$

Neste caso, o lucro é determinado por um percentual sobre os custos. A questão principal é o cálculo do custo dos produtos, para que um item não subsidie o outro. Contudo, no ambiente competitivo tradicional, onde a demanda por produtos supera a oferta, o mercado aceita praticamente qualquer preço e, por isso, nem mesmo o cálculo do custo necessita ser muito acurado.

Na ótica da empresa moderna, o preço de venda é determinado pelo mercado, transformando a equação anterior em:

$$\text{Lucro} = \text{Preço} - \text{Custo}$$

A diferença entre as duas equações é que na primeira o preço é a variável dependente, determinada em função do custo obtido e do lucro desejado, ao passo que na segunda ele se torna uma variável independente. Nesse caso, o lucro é definido em função do preço de venda fixado pelo mercado e do custo que a empresa consegue atingir. Todo o preço calculado para a venda do produto deve ser formado de modo a cobrir todos os custos, as despesas fixas, as despesas variáveis de venda e os impostos, de forma que o valor restante propicie o valor esperado, o lucro.

Segundo o SEBRAE (2016), a lucratividade é um indicador de eficiência operacional obtido sob a forma de valor percentual e que indica qual é o ganho que a empresa consegue gerar sobre o trabalho que desenvolve. O resultado pode ser mensal, anual e outros. A fórmula para o cálculo da Lucratividade é:

$$\text{Lucratividade} = (\text{Lucro Líquido} / \text{Receita Total}) \times 100$$

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado na empresa cujo o nome fantasia Auto Peças Pé da Serra, implantada na cidade de Sumé/PB. Foram realizadas pesquisas in loco e entrevistas não estruturadas com o gerente administrativo, com âmbito na área de produtos estocados.

Este estudo classifica-se com uma pesquisa de cunho exploratório-descritivo com abordagem qualitativa e quantitativa, na modalidade estudo de caso, realizada através da aplicação de instrumentos de coleta de dados e fundamentada por pesquisas bibliográficas.

A Auto Peças possui uma imensa variedade de produtos, portanto para a realização deste estudo foram selecionados e abordados apenas 15 deles, os quais são os mais importantes para a economia da empresa por serem os mais vendidos, segundo o proprietário. Para tal estudo, foi realizada uma análise utilizando a ferramenta Curva ABC, que é uma das formas mais habituais de observar e controlar os estoques. Essa análise incide na verificação, em certo espaço de tempo podendo ser normalmente de seis meses ou um ano do consumo, em valor monetário ou quantidade, dos itens estocados para que com isso eles possam ser classificados em ordem decrescente de importância.

Foi utilizado recursos do aplicativo Microsoft Office Excel 2013 para a elaboração de uma planilha e levantamento dos dados, para que assim fosse possível relacionar os produtos, separá-los por ordem de importância e assim implementar a técnica ABC, classificando-os quanto a sua classe e dessa maneira averiguar se eles se encaixam dentro das especificações. Após essa etapa foi feita a verificação da lucratividade das três classes, para que assim fosse identificado quais destas trazem mais lucro para empresa. Para chegar a esse resultado foi calculado da seguinte maneira: $\text{Lucro} = \text{Preço} - \text{Custo}$ e em seguida calculada a lucratividade que é a relação entre Lucro Líquido e Receita Total.

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DE EMPRESA

O estudo foi realizado em uma empresa do setor automotivo localizada na cidade de Sumé, no Cariri paraibano. Foi fundada no ano de 1994, quando um caminhoneiro da cidade teve a percepção quanto à necessidade de empreendimentos no departamento de peças automotivas na região. No início contava com um quadro de apenas três funcionários que realizavam todos os tipos de atividades, desde então, a empresa vem crescendo e no momento possui dez funcionários: um gerente, um balconista, seis mecânicos e dois auxiliares de limpeza. Hoje, a empresa possui uma área de 400 m² dividida em oficina, recepção, escritório e estoque.

4.2 ANÁLISE DA FERRAMENTA CURVA ABC CLASSIFICADA POR PRODUTO

Através da análise feita com a utilização da Curva ABC que é usada para auxiliar na identificação dos itens que necessitam de um cuidado especial do gestor, seja por algum tipo de deficiência, seja por lucro, venda ou produtividade com parâmetros que fogem dos fatores costumeiros permitindo o tratamento adequado quanto à sua importância relativa.

É uma das formas mais usuais de examinar e controlar os estoques. Essa análise consiste da divisão dos itens de estoque por três grupos de acordo com o valor de demanda, em se tratando de produtos acabados, ou valor de consumo quando se tratarem de produtos em processo ou matérias-primas e insumos. O valor de consumo ou valor de demanda é determinado multiplicando-se o preço ou custo unitário de cada item pelo seu consumo ou sua demanda. Aos itens mais importantes de todos dentro da organização, segundo a ótica do valor ou da quantidade, dá-se a denominação itens classe A, aos intermediários itens classe B, e aos menos importantes, itens classe C. Não há uma maneira integralmente de dizer qual é o percentual do total dos itens que pertencem à classe A, B ou C. Os itens de classe A são os mais significativos, podendo representar algo entre 35 % e 70 % do valor mobilizado dos estoques, os itens de classe B variam de 10 % a 45%, e os itens de classe C representam o restante. A experiência demonstra que poucos itens, de 10% a 20% do total são classificados como classe A, enquanto uma grande quantidade, em torno de 50% é classificada como classe C e 30% a 40% são classificados como classe B.

O autor Martins (2009), exemplifica a forma de como é realizada a classificação da Curva ABC, através de uma análise constituída por quatro passos. Primeiramente foi feita a coleta de dados da movimentação de estoque do ano de 2015, em seguida calculado o valor total de 15 produtos, os colocando em ordem decrescente quanto a seu valor. A partir disso foi calculado o percentual de cada um dos produtos em relação ao seu valor, como é mostrado na Tabela 1:

Tabela 1 – Análise da curva ABC

Produto	Consumo (Unid./ano)	Custo Unitário	Custo Total	Custo Acumulado	% Relativa	% Acumulado	Tipo
Bateria	372	R\$ 168,00	R\$ 62.496,00	R\$ 62.496,00	26,46%	26,46%	A
Amortecedor	604	R\$ 82,50	R\$ 49.830,00	R\$ 112.326,00	21,10%	47,55%	
Pneu	240	R\$ 132,00	R\$ 31.680,00	R\$ 144.006,00	13,41%	60,96%	
Pastilha de freio	841	R\$ 30,25	R\$ 25.440,25	R\$ 169.446,25	10,77%	71,73%	B
Óleo de lubrificação	1935	R\$ 7,20	R\$ 13.932,00	R\$ 183.378,25	5,90%	77,63%	
Junta homocinética	174	R\$ 54,00	R\$ 9.396,00	R\$ 192.774,25	3,98%	81,61%	
Terminal de direção	366	R\$ 24,75	R\$ 9.058,50	R\$ 201.832,75	3,83%	85,44%	C
Pivô de suspensão	360	R\$ 22,50	R\$ 8.100,00	R\$ 209.932,75	3,43%	88,87%	
Bomba d'água	123	R\$ 47,50	R\$ 5.842,50	R\$ 215.775,25	2,47%	91,35%	
Filtro de combustível	480	R\$ 11,00	R\$ 5.280,00	R\$ 221.055,25	2,24%	93,58%	
Bomba de óleo	62	R\$ 80,50	R\$ 4.991,00	R\$ 226.046,25	2,11%	95,69%	
Filtro de óleo	726	R\$ 6,00	R\$ 4.356,00	R\$ 230.402,25	1,84%	97,54%	
Filtro de ar	307	R\$ 7,50	R\$ 2.302,50	R\$ 232.704,75	0,97%	98,51%	
Cilindro de roda	125	R\$ 15,20	R\$ 1.900,00	R\$ 234.604,75	0,80%	99,32%	
Bucha de bandeja	179	R\$ 9,00	R\$ 1.611,00	R\$ 236.215,75	0,68%	100,00%	
Total:		R\$ 697,90	R\$ 236.215,75		100%		

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Tabela 2- Demonstrativo de frequências por classe

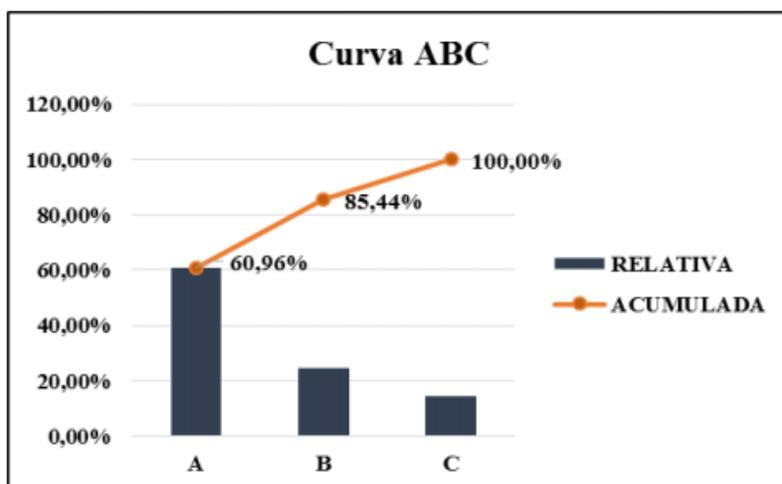
	RELATIVA	ACUMULADA
A	60,96%	60,96%
B	24,48%	85,44%
C	14,56%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Uma análise da Tabela 1 mostra que os produtos que fazem parte da classe A são os três primeiros itens bateria, amortecedor e pneu, os quais representam mais de 60 % do consumo anual. Já os quatro itens seguintes representam cerca de 25% do consumo anual; são, portanto, itens pertencentes a classe B. Os oito itens restantes representam os 15% e são classificados como produtos de classe C.

Dessa forma, como mostrado na Tabela 2 pela curva ABC 20% dos produtos representam 60,96% do consumo na classe A, 26,66% dos produtos equivalem a 24,48% do consumo da classe B e 53,33% dos produtos ressaltam em 14,56% dos gastos da classe C. Com isso, foi elaborado o Gráfico 1.

Gráfico 1: Curva ABC



Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

A análise ABC do estoque, que multiplica o custo unitário com o volume consumido anualmente, permite que cada classe (A, B ou C) tenha um tratamento individualizado. Os produtos da classe A deve receber mais atenção, uma vez que a economia ou melhoria em sua utilização representa um controle no total dos gastos com materiais maior que a soma do controle das classes B e C.

Através do conceito de criticidade, os produtos podem ser classificados em classe A (produtos cuja falta causam consideráveis prejuízos a empresa), classe B (produtos cuja falta não provoca grande efeitos negativos para empresa) e classe C (os demais itens).

Tabela 3- Grau de importância

Classe	Grau de importância
A	Indispensável
B	Importante
C	Demais

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Para fazer a classificação dos itens, combinando criticidade e análise ABC simples (custo unitário versus volume). A análise de criticidade dos 15 produtos do estoque levou a classificação exposta na tabela 4.

Tabela 4- Percentual de produtos

Classe	Produtos	Percentual
A	Bateria, amortecedor e pneu.	60,96
B	Pastilha de freio, óleo de lubrificação, junta homocinética e terminal de direção.	24,48
C	Demais	14,56

A criticidade dos produtos é uma medida de risco para todo o negócio, não apenas para a produção. O grau de risco exige saber o custo das consequências para a empresa. A tabela 4, mostra os produtos classificados quanto seu grau de importância para o empreendimento. Ficando evidente a grande importância dos produtos de classe A e B.

4.3 ANÁLISE DA LUCRATIVIDADE POR CLASSE DE PRODUTO

De acordo com a adaptação feita a partir do conceito do SEBRAE (2016) a lucratividade é de total importância para a economia de uma empresa, uma vez que mede sua eficiência levando em consideração o lucro líquido e a receita total, gerando assim o ganho que empresa recebe sobre trabalho que é oferecido por ela. A partir dos cálculos feitos com dados adquiridos, foi possível encontrar a lucratividade anual dos 15 produtos, separados pelas classes da Curva ABC, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5- Lucratividade por classe de produto

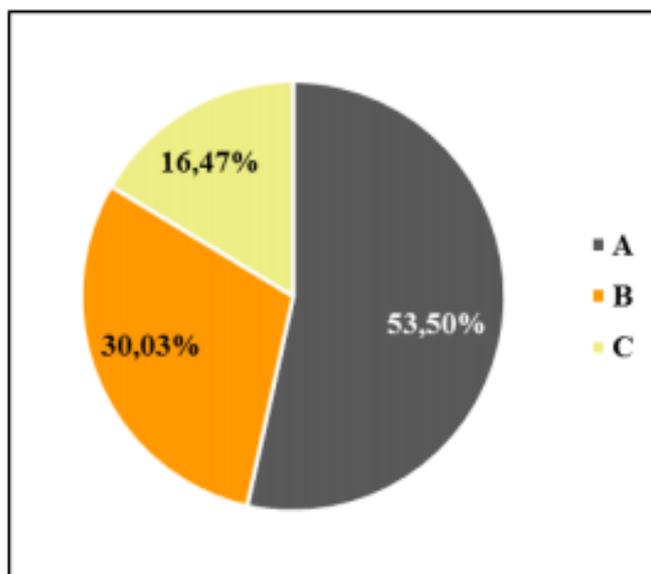
	Produto	Custo Unitário	Preço Unitário	Lucro	Consumo (Uni./ano)	Lucro unitário (ano)	Lucro líquido	Lucratividade
A	Bateria	R\$ 168,00	R\$ 280,00	R\$ 112,00	372	R\$ 41.664,00	R\$ 112.614,00	53,50%
	Amortecedor	R\$ 82,50	R\$ 165,00	R\$ 82,50	604	R\$ 49.830,00		
	Pneu	R\$ 132,00	R\$ 220,00	R\$ 88,00	240	R\$ 21.120,00		
B	Pastilha de freio	R\$ 30,25	R\$ 55,00	R\$ 24,75	841	R\$ 20.814,75	R\$ 63.218,25	30,03%
	Óleo de lubrificação	R\$ 7,20	R\$ 18,00	R\$ 10,80	1935	R\$ 20.898,00		
	Junta homocinética	R\$ 54,00	R\$ 135,00	R\$ 81,00	174	R\$ 14.094,00		
	Terminal de direção	R\$ 24,75	R\$ 45,00	R\$ 20,25	366	R\$ 7.411,50		
C	Pivô de suspensão	R\$ 22,50	R\$ 45,00	R\$ 22,50	360	R\$ 8.100,00	R\$ 34.659,00	16,47%
	Bomba d'água	R\$ 47,50	R\$ 95,00	R\$ 47,50	123	R\$ 5.842,50		
	Filtro de combustível	R\$ 11,00	R\$ 22,00	R\$ 11,00	480	R\$ 5.280,00		
	Bomba de óleo	R\$ 80,50	R\$ 115,00	R\$ 34,50	62	R\$ 2.139,00		
	Filtro de óleo	R\$ 6,00	R\$ 15,00	R\$ 9,00	726	R\$ 6.534,00		
	Filtro de ar	R\$ 7,50	R\$ 15,00	R\$ 7,50	307	R\$ 2.302,50		
	Cilindro de roda	R\$ 15,20	R\$ 38,00	R\$ 22,80	125	R\$ 2.850,00		
	Bucha de bandeja	R\$ 9,00	R\$ 18,00	R\$ 9,00	179	R\$ 1.611,00		
Total:		R\$ 697,90	R\$ 1.281,00	R\$ 583,10	Receita total:	R\$ 210.491,25	R\$ 210.491,25	100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Como pode-se observar, os produtos da Classe A representam mais de 53,5% da lucratividade anual, somando a empresa um valor de R\$ 112.614,00. Já os Produtos da Classe B, correspondem um valor de R\$ 63.218,25, que equivale a 30,03% da lucratividade. Os produtos que fazem parte da Classe C, em relação às outras classes, é o que menos contribui na lucratividade anual sendo de 16,47% sua representatividade, somando um valor de R\$ 34.659,00.

De uma perspectiva mais clara o Gráfico 2 representa a percentagem de lucratividade anual da empresa, dividida pelas classes.

Gráfico 2- Lucratividade por classe



Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

Para demonstrar os dados qualitativos nominais, foi utilizado o gráfico de setores, onde os valores de cada classe foram representados proporcionais aos respectivos valores em forma percentual. Desse modo, foi evidenciado o percentual de lucro de cada classe considerada a partir da curva ABC, ficando compreensível que a classe A representa mais da metade da lucratividade da empresa com a percentagem de 53,50%. Assim, a soma da percentagem das outras duas classes, B e C, representam apenas 46,50%.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o estudo realizado e com o que foi observado através dos conceitos abordados na pesquisa, o seguinte trabalho buscou apontar sugestões que poderão trazer benefícios para a empresa.

O objetivo proposto pela pesquisa, era de elaborar uma forma de gerenciamento do estoque da empresa, para que dessa forma ela possa priorizar os produtos de maior importância e lucratividade evitando que haja falta ou excesso de produtos nos seus almoxarifados, o qual foi alcançado.

Uma proposta sugerida é que alguém da empresa faça o controle das compras de produtos de acordo com o estudo, ou seja, priorize os itens apontados pela Curva ABC e pelos cálculos de lucratividade, assim, a empresa conseguirá aumentar suas receitas e diminuirá os estoques de peças que não vendem com frequência e não trazem ganhos significáveis para o lucro gerado, além de, diminuir seus gastos com estocagem. Com a análise das ferramentas usadas na pesquisa, a empresa poderá focar nos itens (Classe A e B) destacados com maior movimentação

de entrada e saída, e produtos responsáveis por maior margem de lucro gerada, evitando que os mesmos possam faltar quando necessário, podendo melhorar seu controle por meio de criação estoques de segurança e cálculos de previsões de demandas.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2011.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**. São Paulo: Atlas, 2002.

CARDOSO, F. S., LIMA JÚNIOR, D. R., & FREITAS, F. F. T. (2011). **Gestão de Estoque: Aplicação de Técnicas para Auxílio à Tomada de Decisões no Setor de Compras em uma Distribuidora de Medicamentos e Material Hospitalar**. XVIII Simpósio de Engenharia de Produção. SIMPEP. Bauru, SP.

CARVALHO, José Mexia Crespo de. **Logística**. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.
COELHO, Leandro Callegari. **O que é e como calcular o estoque de segurança**. 2011. Disponível em:<
https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fpt.scribd.com%2Fdoc%2F91286936%2FO-que-e-e-como-calculer-o-estoque-de-seguranca-Logistica-Descomplicada&h=ATMisZvyutF-5_4sy4A1cgV5BpwvbWqmHOFkYWvVIElou40xsu-zBDo-9tc8xfLTyx7qt6s5_t12djgA0E03k94tW_zFTht95o1dO-7mi8tYk2Me8CRn4YRn6c_YUsrRK2oRYOII0glkQ/>.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**, 6 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

FENILI, Renato. **Administração de recursos materiais e patrimoniais para concurso: abordagem completa**. São Paulo: Método, 2011.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2003.

MARTINS, P.G.; ALT. P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SILVA, L. G., NUNES, A. P. M. (2013). **Análise da Utilização da Lógica Fuzzy no Controle de Estoque de uma Empresa de Eletricidade.** XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, BA.

SEBRAE.COM. **Cálculo da lucratividade do seu negócio.** Disponível em: <
<http://www.sebrae.com.br/sites/portalsebrae/artigos/calculo-da-lucratividade-do-seunegocio,21a1ebb38b5f2410vgnvcm100000b272010arcrd>> . Acesso em: 19 mai. 2016.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. 1997.**Administração da produção.** 1. ed. São Paulo: Atlas. (p. 403).

ABSTRACT: The aim of this study is to conduct an inventory management in an automotive center, using the application of ABC Curve tools and profitability method, so that way it can prioritize the most important and profitable products avoiding that there is a lack or excess products in their stockrooms. The company is located in the city of Sumé-PB, has many years of experience and is looking to improve their stock. To prepare the research were carried out on-site surveys, with scope in the area of stocked products and unstructured interviews with the administrative manager. The research is treated as exploratory and descriptive qualitative and quantitative approach, the case study method, performed by applying data collection instruments and supported by literature searches, which were obtained by different concepts in order to choose the method that best fits the study. They were covered 15 products, which were highlighted as most important for the company, according to the owner. For application of the tools we used Microsoft Office Excel 2013 application resources The results were obtained as expected and it was realized that only three of these products are responsible for over 50% of profits for the company. The objective could be achieved and, in addition, suggestions were proposed for its implementation, aiming to bring improvements to the automotive center.

KEYWORDS: Curve ABC , Profitability , Automotive Center.

CAPÍTULO V

ANÁLISE DE PRODUCT PLACEMENT NO CONTEXTO DO MERCADO DE JOGOS ELETRÔNICOS

**Filipe Florio Cairo
Leonardo Lima Cardoso**

ANÁLISE DE *PRODUCT PLACEMENT* NO CONTEXTO DO MERCADO DE JOGOS ELETRÔNICOS

Filipe Florio Cairo

Leonardo Lima Cardoso

Éderson Luiz Piato

Universidade Federal de São Carlos Curso de Graduação em Administração
Sorocaba - 2016

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo, através da análise de cinquenta jogos e posterior técnica de pesquisa qualitativa de grupo de foco, analisar e entender, dentro do mercado consumidor de jogos eletrônicos, qual a percepção e aceitação do público em relação à estratégia de *product placement* realizada pelas empresas e distribuidoras dentro desse mercado.

PALAVRAS-CHAVE: Grupo de foco, placement, jogos

1. INTRODUÇÃO

O atual cenário de prosperidade tecnológica que vem se conduzindo durante as últimas décadas, em especial os precedentes anos desta em vigência, apresentaram um cenário de impactantes mudanças em todos os aspectos socioculturais que influenciam no cotidiano da população mundial.

Dentro dessa revolução, pode-se destacar o marcante desenvolvimento do mercado de jogos eletrônicos, que já abrange considerável porção das transações realizadas nessa nova geração comercial. Apenas em 2015, nos Estados Unidos, de acordo com a Entertainment Software Association (2016), este mercado gerou U\$23,5 bilhões, sendo esse um crescimento de U\$1,1 bilhão em relação ao ano anterior. Ainda, de acordo com a empresa de consultoria de jogos Newzoo (2016), as previsões globais para 2016 são de U\$99,6 bilhões.

Um relatório do BNDES em parceria com a Universidade de São Paulo de 2014 ainda aponta que, no cenário nacional, mesmo que ainda apresente dificuldades para se expressar diante de competidores globais com maiores quantidades de recursos, o desenvolvimento de jogos no Brasil vem crescendo de maneira significativa, além de um já importante mercado consumidor de produtos e serviços estrangeiros no país.

O tempo dedicado a essa atividade também é uma variável de extrema importância. Uma pesquisa de mercado realizada pela empresa Nielsen (2013) indica que, no mesmo ano, americanos entrevistados declararam gastar, semanalmente, cerca de 6,3 horas com jogos em qualquer tipo de plataforma. Em 2012, em uma pesquisa semelhante, esse número era de 5,6 horas.

A mobilidade também deve ser considerada. O mercado de jogos para celulares e plataformas móveis tem ganhado grande destaque dentro do próprio

setor dos eletrônicos. A categoria conhecida como *freemium*, aquela pelas quais não se paga para jogar inicialmente, porém oferecem benefícios em troca de dinheiro, também recebeu bastante atenção sobretudo nos últimos anos. Em consulta realizada em 22/05/2016, dentre os cinquenta aplicativos mais lucrativos da loja online da Apple, apenas um era pago.

Tendo em vista esses fatos, é importante então salientar não apenas a relevância desse nicho, como também as numerosas oportunidades possíveis advindas de investimentos na área. A maior participação desse setor na vida dos consumidores, além da mudança de atividades, dos meios mais tradicionais de lazer para ocupações que envolvam tecnologia, apresenta grandes oportunidades para o gestor de marketing que decida por se utilizar dessa área como meio instrumental.

A profunda volatilidade desse mercado pode, paradoxalmente, ser tida tanto como uma barreira à implementação de estratégias de marketing quanto funcionar como ferramenta de apoio para as mesmas, sendo o indicador da efetividade dessas realizações a própria percepção das mudanças ocorridas, bem como a eficácia na resposta às necessidades emergentes.

Sendo assim, este trabalho foi elaborado com o intuito de responder à seguinte questão: Qual a maneira mais adequada de se realizar um *product placement* eficientemente dentro de um ambiente tão mutável como o de jogos eletrônicos?

Este trabalho organiza-se da seguinte maneira: primeiramente apresenta-se a base teórica, buscando apresentar e esclarecer alguns pontos importantes sobre o mercado de jogos eletrônicos em um contexto global e do mercado brasileiro. Em seguida, é apontado o material metodológico, bem como o estudo qualitativo do caso. Por fim, uma breve conclusão e sugestões.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Comunicação em Marketing

Segundo Kotler e Keller (2012), a Comunicação de Marketing pode ser definida como “o meio pelo qual as empresas buscam informar, persuadir e lembrar os consumidores – direta ou indiretamente – sobre os produtos e as marcas que comercializam”, ou seja, a comunicação de marketing é o meio com o qual a empresa se conecta e cria um relacionamento com seus consumidores.

Para diversos autores, Kerin et al (2008), Kotler e Keller (2012) e Nickels e Woods (1999), o modelo de comunicação é formado por um conjunto de elementos que estão interligados de forma a transmitir a mensagem de uma forma eficaz aos seus consumidores. Esses elementos são: o emissor, o receptor, a mensagem, o meio, a codificação, a decodificação, a resposta, o *feedback* e o ruído.

A figura abaixo demonstra o processo de comunicação, assim como os seus elementos:

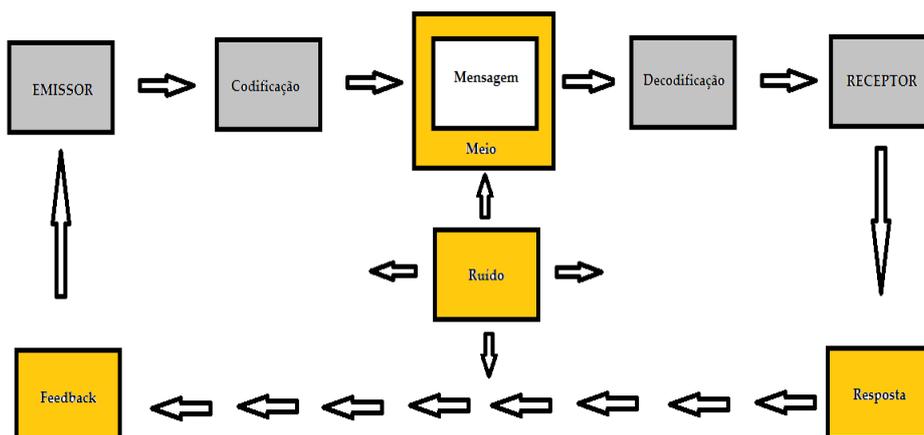


Figura 8: Processo de Comunicação e Seus Elementos

Fonte: KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. Administração de Marketing. 14 ed. São Paulo: Pearson 2012, adaptado pelos autores.

Segundo Kotler e Keller (2012) o modelo apresentado se inicia através de um emissor que precisa identificar seu público-alvo e como ele deseja impactá-lo. Em seguida ele precisa codificar sua mensagem para que posteriormente seu público-alvo a decodifique. Ele também precisa identificar quais os meios de comunicação serão utilizados para que a mensagem chegue até o seu público. Após o envio da mensagem e a decodificação da mesma, será gerado as respostas por parte dos receptores, que irá gerar o *feedback* para o emissor, que utilizará esses feedbacks como informações que permitem avaliar se suas ações de comunicação foram decodificadas e compreendidas como esperado.

Já o ruído, também é uma resposta gerada pela mensagem, porém ele é composto por todos os fatores que podem gerar o erro no entendimento na mensagem, dificultando a decodificação da mesma.

Para que a mensagem chegue até o público-alvo, o Marketing possui diversas ferramentas que auxiliam nesse processo, Kerin et al (2008) listou os principais meios utilizados para que os consumidores tenham conhecimento da mensagem propostas pelas empresas:

Quadro 3: Principais Meios de Comunicação em Marketing

Elementos Promocionais	Definição	Exemplos
Propaganda:	É qualquer forma paga de comunicação não pessoal relativa a uma organização, um produto, serviço ou ideia, apresentado por um patrocinador identificado.	Folhetos, <i>Outdoors</i> , Painéis.
Venda pessoal:	É o fluxo de comunicação de duas vias entre um comprador e um vendedor, criado para influenciar a decisão de compra de uma pessoa ou de um grupo.	Apresentações de Vendas, Feiras Comerciais, Reuniões de Vendas.

Relações públicas:	São uma forma de gerenciamento de comunicação que busca influenciar os sentimentos, as opiniões ou as crenças dos potenciais consumidores, acionistas, fornecedores, empregados e outros públicos sobre uma empresa e seus produtos ou serviços.	Discursos, Seminários, Publicações.
Promoções de vendas:	É um incentivo de valor de curto prazo oferecido para aumentar o interesse na compra de um determinado produto ou serviço.	Descontos, Cupons, Amostras, Demonstrações.
Marketing direto:	Utiliza da comunicação direta com os consumidores para gerar uma resposta na forma de pedido, uma solicitação de maiores informações ou uma visita a uma loja.	Mala direta, Telemarketing, Correio de Voz.

Fonte: KERIN, Roger A. et al. **Marketing**. 8 ed. São Paulo: Mc-Graw-Hill, 2008, adaptado pelos autores.

Os meios citados acima seguem a mesma premissa da comunicação de Marketing, que como citado anteriormente é informar, persuadir e lembrar os consumidores sobre produtos, marcas, serviços e empresas, e são frequentemente visualizados no dia-a-dia.

2.2 Product Placement

O Product Placement é considerado como uma estratégia de comunicação de Marketing, e como uma alternativa de envolver os consumidores de uma forma diferente da publicidade tradicional (panfletos, propagandas, outdoors e banners), Scott Donaton (2007) apud. Bezerra (2014) pontua que busca por novos métodos e diálogos com os consumidores estão buscando empregar a atração dos mesmos no envolvendo os as diversas formas de entretenimento existentes, procurando atraí-los através de um momento de prazer.

A expressão product placement de acordo com Lehu (2007), representa a inserção de uma marca ou produto que esteja interagindo com o contexto de algum tipo de veículo cultural, como filmes, series, novelas, músicas, artes visuais e entretenimento, porém sem que a marca ou o produto seja o foco da narrativa.

O *Product placement* se popularizou através do caso do Reese's Pieces no filme E.T. O Extraterrestre, do diretor Steven Spielberg, de 1982. Autores como, Petroll e Prado (2014), Karrh, McKee e Pardun (2003) e Walton (2010) descrevem a importância do filme e como ele se tornou um marco para o desenvolvimento de estudos na área e como uma opção viável para que as empresas possam informar e comunicar aos seus consumidores sobre suas marcas e produtos.

Porém, apesar do *product placement* ter se difundido na década de 80, de acordo com Walton (2010) "The seemingly overnight popularity of product placement among scholars in the 1980s raises the question of whether product placement was

truly present before E.T. History suggests that it was present, and used from the beginning of cinema”, Newell, Salmon e Chang (2006) apud. Petroll e Prado (2014) completa afirmando que “ele [*product placement*] surgiu no fim do século XIX, em filmes como os dos irmãos Lumière, sendo um deles chamado *Washing Day in Switzerland*, de 1896, veiculando a marca de sabão *Sunlight Soap* junto a mulheres que lavavam suas roupas no filme”.

Para Gupta e Lord (1998) apud. Petroll e Prado (2014) e para Blessa (2006) apud. Bezerra (2014) e Lehu (2010) o *placement* pode ocorrer de três formas visual (*Screen Placemnt*), verbal (*Script Placement*) e o integral (*Plot Placement*).

O *Screen Placement*, geralmente é realizado na forma de uma aparição de um produto ou marca, onde não existe a interação verbal entre os personagens da narrativa e o produto, de acordo com Bezerra (2014) “essa prática é realizada com frequência para composição de cenários com produtos adequados aos perfis dos personagens, como determinada mobília, objetos de decoração e vestuário”.

Um exemplo de *Screen Placement*, pode ser identificado em jogos eletrônicos da franquia PES (Pro Evolution Soccer), onde nota-se claramente a exibição de propagandas em placas publicitárias ao redor do campo de futebol durante as partidas.



Figura 9: *Screen Placement* Pro Evolution Soccer 2014 (PES 2014)
Fonte: youtube.com (<https://www.youtube.com/watch?v=4Kosnf8Dyys>)

No *Script Placement*, o produto ou marca está inserido na história e tem seu nome citado durante o enredo, geralmente ocorre em casos simples, onde a marca ou o produto não possui nenhum envolvimento na história de forma mais profunda, como em uma novela, por exemplo, onde um personagem utiliza de um produto e o indica para outro,

No caso da novela guerra dos sexos exibida entre 2012 e 2013, a empresa Avon Cosméticos realizou o *Script Placement* em sua campanha como forma de promover o seu produto. Onde em certo ponto da história, uma festa de Natal, a personagem Charlô (Irene Ravache) enfatiza de forma verbal a qualidade dos perfumes Avon para o personagem Otávio (Tony Ramos).



Figura 10: *Script Placement*, Novela Guerra dos Sexos (2012/2013)
Fonte: youtube.com (https://www.youtube.com/watch?v=_hxnEJQnnxg)

O *Plot Placement*, diferentemente do *Script Placement*, introduz o produto ou marca integrando-o de forma mais profunda ao enredo, fazendo com que a sua utilização seja necessária para o a resolução de algum conflito.

Um dos exemplos mais conhecidos de *Plot Placement* está presente no filme *O Terminal* (2004) de Steven Spielberg, onde o protagonista Viktor Navorski (Tom Hanks), não somente uma vez, se alimenta em um fast food da franquia Burger King, colocando em evidencia a marca e seu produto e servindo de solução para o protagonista que possuía pouco dinheiro e precisava se alimentar. Dessa forma o Burger King transformou-se em algo mais profundo no enredo, além de somente ser uma marca em evidencia.



Figura 11: *Plot Placement*, *O Terminal* (2004)
Fonte: youtube.com (<https://www.youtube.com/watch?v=gF2mKIP9Wnl>)

Além dos tipos de *Product Placement* citados, Palacios (2010) apud. Chacel e Bronsztein (2010) enumera um quarto tipo: o *Story Placement*. No *Story Placement*, “além de integrar conteúdo publicitário e narrativa, produto, serviço, marca ou empresa passam a fazer parte da trama de maneira tão contextualizada que sua ausência compromete o desenrolar eficaz da narrativa” (CHACEL E BRONSZTEIN, 2010). Essa estratégia atua de modo a utilizar a marca ou o produto de forma a torná-lo parte da história, e a partir dessa premissa, inseri-lo no enredo de forma mais

natural e verdadeira possível.

O Filme *Construindo uma carreira* (1991), de John Hughes, é uma comédia romântica onde o protagonista consegue seu primeiro emprego em uma loja Target, cenário principal do filme, transformando o espaço e os demais adereços da marca em algo natural no desenvolvimento da narrativa.



Figura 12: *Story Placement*, *Construindo uma Carreira* (1991)

Fonte: youtube.com (<https://www.youtube.com/watch?v=8GKNtsBLFFo>)

O *Product Placement* utilizado de forma correta, pode gerar uma maior visibilidade da empresa, de suas marcas ou produtos, além de aumento em seu faturamento. Porém Chacel e Bronsztein (2010) orienta que quando a estratégia usada de forma descontextualizada pode causar um resultado negativo e inferior que o esperado para a empresa:

Muito embora detentor de excelentes oportunidades de contato com o público-alvo de qualquer produto ou serviço, o *Product Placement* é utilizado em inúmeras ocasiões de maneira frágil ou descontextualizado. Como nas várias vezes que, em pleno desenrolar narrativo de um capítulo de novela, a câmera dá closes em produtos que não estão inseridos na trama. Ou nas circunstâncias em que diálogos entre personagens são quebrados para a inserção de um comentário sobre determinado produto ou sobre o efeito da sua utilização (CHACEL E BRONSZTEIN, 2010).

Os autores Chacel e Bronsztein (2010) indicam que o processo de *placement* deve ter uma contextualização sólida, ou seja, que tal estratégia deve estar consolidada a narrativa e ocorrer de forma natural durante o enredo, o que por diversas vezes não ocorre. Petroll e Prado (2014) discutem como um dos fatores responsáveis a falta de controle que o anunciante possui na inserção de sua marca ou produto no enredo, o que fica por responsabilidade dos produtores, diretores ou outros responsáveis do projeto. Essa afirmação é reforçada por DeLorme e Reid (1991) apud. Waldt, Preez e Willians (2007):

The disadvantages of product placements are that marketers and advertisers have limited control over the product placement process. It includes the inability to guarantee the release date or the success of a

particular film, the possibility of a product being edited from the film, the risk of negative or unclear product portrayal in the film setting, the difficulty in measuring effectiveness, and the lack of audience selectivity in the film médium (DELORME E REID, 1991 apud. WALDT, PREEZ E WILLIANS, 2007).

Apesar dessa restrição dos anunciantes, a estratégia de *placement* é muito vantajosa para as empresas, e quando bem utilizada, cria-se um vínculo entre a marca e o consumidor, como ocorreu em casos como o da Reese's Pieces no filme E.T, o Extraterrestre (1982) e do Burger King no Filme O Terminal (2004), citados anteriormente.

2.3 Placement em Jogos Eletrônicos

Os jogos eletrônicos, assim como o cinema, são considerados como mídias de entretenimento e conforme estão evoluindo, estão desenvolvendo processos de produção e roteiros cada vez mais elaborados visando assim uma melhor experiência para os seus consumidores.

Aproveitando-se desse mercado que vem crescendo durante os últimos anos e “devido a essa capacidade que os jogos eletrônicos têm de promover a imersão de seu usuário em um ambiente virtual próximo da realidade e com alto poder de interação” (NASGUEWITZ e FREIRE, 2014) as empresas, publicitários e especialistas em marketing identificaram a oportunidade de promover seus produtos em formas de publicidades inseridas dentro dos jogos, Zanon e Da Silva (2012) afirmam que “os jogos eletrônicos possuem espaço para a inserção de marcas, por geralmente possuírem uma narrativa, cenários e personagens para essa interação com produtos ou marcas”, assim como as empresas estão divulgando a mensagem de seus produtos e marcas em filmes e novelas, o mesmo está ocorrendo no mercado de jogos eletrônicos.

A parceria entre as desenvolvedoras de jogos digitais e a publicidade tem se tornado cada vez mais frequente, tornado a prática como um método efetivo para que produtos e marcas sejam exibidos para o seu público, além disso, de acordo com Duarte (2009), em diversos casos essa exposição se tornou fator determinante para a decisão de compras no mundo real.

De acordo com Siqueira e Bronshtein (2015), Duarte (2009) e Vaz (2010) apud. Zanon e Da Silva (2012), as principais ferramentas utilizadas para que haja a inserção de publicidade em jogos digitais são: o *Advergame*, o *In-Game Advertise* – IGA e o *Product Placement*.

Advergame: Os *Advergames* se caracterizam por serem jogos desenvolvidos inteiramente e exclusivamente em torno de uma marca ou produto, e pode conter publicidade estática ou dinâmica.



Figura 13: Advergame, Pepsiman (1999)

Fonte: youtube.com (<https://www.youtube.com/watch?v=PyccB6dYeeA>)

In-Game Advertise: De acordo com Cavallini (2008) apud. Zanon e Da Silva (2012), “nada mais é do que replicar a propaganda do mundo real no mundo virtual, usando faixas, pôsteres, spots de rádio e outdoor”, ou seja, nesse tipo de publicidade espera-se que este formato possa criar uma experiência ao jogador de mundo real conforme ele imerge na narrativa do jogo.

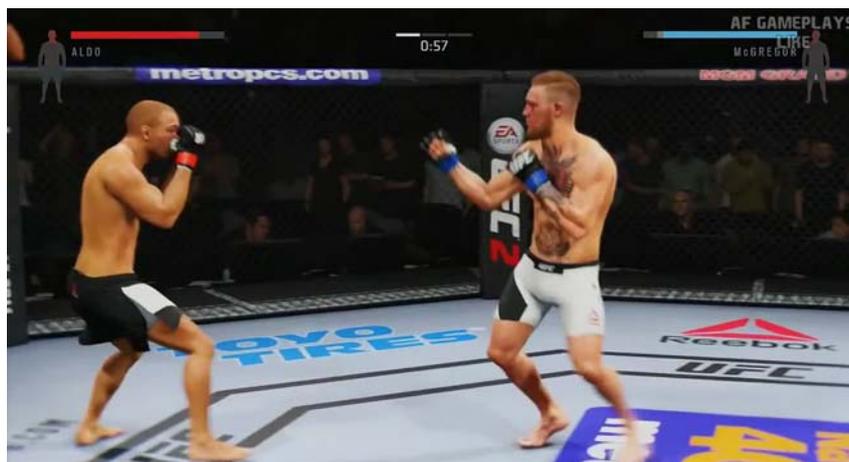


Figura 14: *In-Game Advertise*, EA Sports UFC 2 (2016)

Fonte: youtube.com (<https://www.youtube.com/watch?v=QKZaonXYQXk>)

Product Placement:, O *Product Placement* em jogos eletrônicos tem se tornado uma prática frequente das desenvolvedoras, de acordo com Duarte (2009), ele pode ser caracterizado como a “colocação de imagens de marcas ou produtos num ambiente de entretenimento; incorporação da mensagem publicitária na programação”.

Com a mesma ideia de *In-Game Advertise*, ele se difere devido “a possibilidade de demonstração e usabilidade do produto ou serviço ao longo do jogo” (SIQUEIRA E BRONZSTEIN, 2015), oferecendo uma experiência mais próxima aos jogadores do mundo real.



Figura 15: Product Placement, Need For Speed Most Wanted (2012)

Fonte: wikihow.com (<http://pt.wikihow.com/Jogar-Need-For-Speed-Most-Wanted-no-PS2>)

Apresentada a intensa relação atual entre a publicidade e os jogos eletrônicos, observa-se a importância de se realizar pesquisas nessa área, objetivando instigar e fomentar pesquisas sobre o assunto, assim como a criar estudos que possam auxiliar empresas no emprego de divulgar suas marcas e produtos nesse tipo de mídia.

3. METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza como pesquisa exploratória, onde há a preocupação dos autores em buscar e oferecer informações que possam fomentar e orientar a formulação de novas hipóteses para pesquisas futuras sobre o assunto.

O estudo foi dividido em quatro partes sendo a primeira, um amplo levantamento de outros estudos e referenciais bibliográficos sobre o processo de comunicação de marketing e sobre a estratégia de *product placement*. Nessa primeira instancia procurou-se entender o modelo de comunicação em marketing e quais são os seus principais canais, para que posteriormente fosse realizado estudo mais aprofundado sobre *product placement*, suas tipologias e como essa estratégia pode estar presente em jogos eletrônicos. Tais informações foram obtidas através da pesquisa de livros e artigos disponibilizados por meios físicos e virtuais sendo os virtuais disponibilizados via internet em sites especializados na difusão de artigos e revistas, como o Scielo e o Portal de Periódicos da Capes.

A segunda parte do estudo se desenvolveu através da busca por jogos eletrônicos disponíveis em diversas plataformas de vídeos games e para computadores que apresentassem a estratégia de *product placement* em sua narrativa. Para a realização dessa segunda parte, foram analisados 50 vídeos de *gameplays* disponíveis de forma gratuita em canais de conteúdos audiovisuais e streamings como o Youtube.com e o azubu.com.br. Após a identificação de tais jogos foi realizado um estudo procurando estabelecer qual/quais de tipologia (s) estão presentes em cada um, descrevendo a forma de como são encontradas em cada

jogo, assim como algumas marcas identificadas como usuárias da estratégia do *product placement*.

A terceira parte se baseia na execução de um *focus group* com jogadores de jogos eletrônicos que estão frequentemente expostos a estratégia de *product placement*. Para o suporte à discussão do grupo de foco levou-se em consideração jogos que possuem grande difusão no mercado ou entre os jogadores, para identificar tais jogos, foi levado em consideração sua nota no *metascore* e as análises realizadas pelos jogadores em sites especializados.

A última parte do presente estudo é a análise das informações coletadas e a discussão das mesmas, de forma a responder à pergunta da pesquisa “Qual é a percepção do consumidor de jogos eletrônicos quanto à inserção de propagandas?”, e identificar quais das tipologias do *product placement* estão mais presentes nos jogos além de identificar qual é a tipologia mais identificada pelos consumidores de jogos eletrônicos.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Contextualização dos jogos analisados

Os jogos selecionados para análise foram divididos de acordo com sua categoria principal, obtida pelo site do *Metacritic*, o mesmo utilizado para encontrar sua nota média gerada pela crítica especializada.

Dentre os 50 jogos selecionados, encontram-se divididos, de acordo com suas respectivas categorias: Dezesete jogos de ação, com lançamentos datados de 2003 a 2016; dez jogos na categoria esportes lançados entre 2006 e 2016; Nove jogos de corrida, vindo ao mercado entre 2004 e 2016; nove na classe de simulação, com lançamentos entre 2003 e 2016; quatro jogos de aventura, chegando às prateleiras entre 1999 e 2011 e um no grupo de *RPG*, datado de 2010. Além de suas categorias, há também divisão quanto à necessidade dos objetos inseridos para a continuidade no jogo. Como afirma Glass (2007), um ponto crucial que difere a inserção de propaganda em jogos e mídias tradicionais é a maior interatividade que este primeiro oferece, uma vez que o alvo da ação de propaganda é participante ativo. Os jogos foram apresentados, então, de forma decrescente de acordo com a necessidade do objeto promocional adicionado: de maior necessidade, quando não há como prosseguir sem a utilização do item de alguma forma, para menor, em casos em que haja apenas aparição, porém não influencie no andamento da partida.

4.1.1 Jogos de Ação

A primeira série de jogos a ser analisada é a de jogos categorizados como ação. Foram catalogados dezesete jogos desta categoria dentre os cinquenta escolhidos. Dentro desta classe, ainda se dividem por subgêneros: Como o

desenvolvimento se dá. Jogos como *Call of Duty: Ghosts* e *Watch Dogs*, que apresentam ambas as armas reais para utilização em combate. Enquanto que o primeiro, focado em confronto entre dois ou mais jogadores, necessita desses itens para o prosseguimento da partida, no segundo a utilização dos mesmos se dá de forma opcional, porém oferecendo maiores vantagens ao jogador que se utilizar delas. Em *Worms 3D*, jogo de batalhas em turnos, um dos itens necessários à recuperação de energia dos personagens é uma garrafa do energético *Red Bull*. Em *Alan Wake*, onde há a necessidade de uso de baterias da marca Energizer para completar as tarefas do jogo, *Metal Gear Solid 4: Guns of the Patriots*, e *Splinter Cell: Pandora Tomorrow*, nos quais os personagens possuem celulares da marca Sony Ericson® e *Metal Gear Solid: Peace Walker*, em que, na versão japonesa, deve-se coletar garrafas da marca Pepsi em determinado momento, há o que Koberger(1990) descreve como *Product Placement* criativo: existe interação do produto com o enredo do jogo, sendo ele necessário para que determinadas missões sejam completadas, dessa maneira, o produto inserido faz parte da história apresentada.

Nesta mesma categoria, também se pode encontrar jogos que oferecem prêmios adicionais junto ao *Product Placement*, porém a não adesão, ou seja, não seguir adiante nas tarefas oferecidas não causará nenhum prejuízo ao jogador. É o caso de jogos como *Mafia II*, *Dead Rising 2*, sendo possível, em ambos os jogos, colecionar revistas da marca Playboy® que se encontram espalhadas pelo desenrolar da história, ganhando pontos bônus ao colecionar determinada quantidade. O jogo *Uncharted 3: Drake's Deception* também se utilizou de estratégia semelhante em sua pré-estreia nos Estados Unidos: através de parceria com a rede de *fast-food* Subway, na compra de uma refeição na rede, era possível ter acesso antecipado ao jogo, onde havia uma pequena coleção de itens da marca da franquia de lanches.

Dentre os jogos fizeram uso do que Koberger(1990) caracterizou como *Product Placement* visual: O produto aparece de maneira estática durante a narrativa, não havendo interação e nem mesmo interferência do mesmo no decorrer da história, sendo a importância atribuída ao produto determinada pelo tipo de exposição determinado pelos desenvolvedores, em especial durante *cutscenes*, momentos da narrativa nos quais o jogador não pode interromper o andamento dos acontecimentos ou mudar o ângulo de visão da tela, possibilitando maior eficiência na inserção de imagens e objetos. Um exemplo disso ocorre no jogo *Splinter Cell: Chaos Theory*, que se aproveita desses momentos para dar destaques a embalagens de chicletes da marca Airwaves.

Ainda se utilizando de inserção visual em diversas partes da narrativa, *Homefront*, que trata de uma realidade pós-guerra, apresenta diversos elementos de inclusão não interativos: É possível encontrar, em vários momentos da trajetória, cartazes de propaganda e lojas da marca de eletrônicos TigerDirect, franquias das redes americanas de *fast food* White Castle e Hooters, além de presença de *vending machines*, contendo energéticos da marca NOS. Técnica semelhante foi utilizada no jogo *Ghostbusters: The Video Game* que, além de ser baseado no filme homônimo, apresenta máquinas com o produto Doritos à venda, que pode ser encontrado em

algumas partes do jogo.



Figura 9: Loja da franquia White Castle dentro do jogo Homefront

Fonte: (<http://cdn.mos.cms.futurecdn.net/623198ef9498e1f0183ddec75ee1df7e-650-80.jpg>)

4.1.2 Jogos de Aventura

Nesta categoria, os modelos de product placement encontrados foram variados. Sendo quatro jogos analisados, dois deles se enquadraram na classe *adverg*ames, enquanto em *L.A. Noire*, de tema espionagem e ambientado em 1947, foi possível observar a predominância do estilo criativo, pela existência de carros de modelos existentes à época (como o modelo Cadillac) e possíveis de utilizar, mas não interferindo no desenvolvimento da narrativa.

Já em *Enter the Matrix*, de 2003, prevalece a estratégia visual: Há inserção do logo da marca Nvidia, especialista em desenvolvimento de processadores gráficos, em diversos momentos do jogo, porém de modo estático e sem qualquer possibilidade de interação.

4.1.2 Adverg

ames

Dentre os quatro jogos de classificação “Aventura” selecionados, dois fazem parte da categoria *adverg*ame, definida por Chen e Ringel (2001 apud RUGGIERO, 2014) como tecnologia utilizada para levar ao consumidor final mensagem publicitária estabelecida, ou seja, possuem como finalidade transmitir algum valor da marca ao público-alvo. Considerando essas informações, o primeiro jogo apresentado, *Pepsiman*, lançado em 1999 no Japão pela KID para a plataforma Playstation. Nele, a mascote da marca no país deveria enfrentar diversos obstáculos correndo por diferentes cenários urbanos, enquanto coleta latas do refrigerante. Durante o percurso, também há a presença de caminhões da marca, além de *billboards* e máquinas de venda do refrigerante. Entre as fases do jogo, também há pequenos intervalos comerciais em que um homem sentado no sofá consome o

produto.

Nesta categoria, também foi selecionado o jogo *Sneak King*, lançado em 2006 nos Estados Unidos pela Blitz Games em parceria com o Burger King. Era possível adquirir o jogo em lojas da rede de *fast food* pelo preço de U\$3,99 na compra de determinados itens do cardápio. No jogo, o controla-se a mascote da marca (O rei), que deve espreitar pelo cenário levando hambúrgueres para pessoas com fome. É possível realizar diferentes atividades, grande maioria das quais envolve algum produto da rede de maneira direta ou indireta. Durante a execução do jogo, também é possível enxergar referências ao restaurante quando fora das missões, como placas e a própria roupa do personagem, que contém o símbolo da empresa.

Conforme afirmado por Petitinga Júnior (2006, p. 66), mesmo que apresente como grande fator a exibição da marca e disseminação de sua imagem, é fundamental que os *advergames* ofereçam entretenimento e diversão.

4.1.3 Jogos de Esportes

No grupo de esportes, foram selecionados dez jogos, sendo três de futebol, dois do gênero luta, um de basquete, um de hóquei, um de golfe, um de skate e um de futebol americano.

Dentre os jogos analisados, apenas um apresentou estratégia de inserção de produtos de maneira dinâmica, ou seja, com interação entre os produtos e o jogador. Em *NHL 08*, jogo de hóquei lançado em 2007, durante a seleção de personagens e equipamentos para a partida, é possível escolher entre tacos das marcas Easton e CCM (subsidiária da Adidas), que serão utilizados durante toda a partida.

No conjunto de jogos do segmento de futebol, alguns padrões foram observados: em todos os analisados, pelo fato de ser possível jogar com times reais, também foram transpostos para os jogos os uniformes das equipes junto a suas marcas patrocinadoras. Dessa forma, observa-se, a exemplo do jogo *FIFA 17*, jogadores de times como Barcelona com suas camisas com o logo da Qatar Airway, patrocinadora oficial da equipe. Em *Pro Evolution Soccer 2014*, bem como *NBA 2K14*, de basquete, é possível encontrar diversos cartazes e placas sinalizadores com logos de marcas (Mastercard, Ford, Adidas, Unicredit) em torno do campo durante a realização das partidas.

Fight Night Round 4 ocorre dentro do *Staples Center*, ginásio esportivo privado em Los Angeles, que leva o nome da rede de materiais de escritório. No mesmo jogo, é possível observar logos de marcas como Burger King, Dodge e ESPN no chão do ringue de luta. *NCAA Football 12*, de futebol americano, se utiliza de estratégia semelhante: os jogos são “transmitidos” pela rede norte-americana de televisão ESPN, que narra e realiza todas as intermitências.

No que tange ao setor de jogos esportivos, foi percebido que boa parte das inserções de marcas ocorreu de maneira muito similar ao que acontece nas áreas por eles representados, isto é, as inserções em jogos eletrônicos de futebol se deu correlatada ao âmbito dos patrocínios esportivos, através de logos em roupas,

inserções em interlúdios de partidas, cartazes que rodeiam campos e etc. BROWN e CAIRNS (2004) apresentam a proposta de que tais características, que fazem parte da imersão no jogo, também podem ser fatores cruciais para o reconhecimento do consumidor com o mesmo, podendo vir a ser uma valiosa ferramenta para os próprios desenvolvedores. A semelhança que o jogador sente ao encontrar-se em um ambiente próximo àquele que já está habituado e possui familiaridade pode contribuir para maior sucesso do produto.

4.1.4 Jogos de RPG

Do inglês, o termo RPG representa “Role Playing Game”, que significa, em termos gerais, jogar interpretando papéis, com o objetivo de criação de uma narrativa de contribuição das diversas partes atuantes (Pereira, 1992)

O jogo selecionado, *Phantasy Star Portable 2*, lançado em 2010 nos Estados Unidos, possibilitava que o jogador adicionasse a mascote japonês da rede a suas decorações, além de oferecer, como uma das alternativas à armadura da personagem jogável, um escudo com a caixa da marca.



Figura 10: Personagem do jogo com o equipamento da rede de pizzarias

Fonte: (<http://cdn.mos.cms.futurecdn.net/52fdce421cdf45d5d3718487d353168d-650-80.jpg>)

4.1.5 Jogos de Simulação

CHRISTENSEN (2016) define jogos de simulação como aqueles cujo objetivo é representar fidedignamente situações da vida real em um ambiente virtual. Os nove jogos escolhidos retratam diferentes contextos em simulações. *Farming Simulator 2017* apresenta o ambiente de uma fazenda, onde o jogador pode participar de atividades de colheita, ou participar em atividades como cortar a grama, caso decida pelo modo carreira. Durante todo o percurso do jogo, é necessário fazer uso de caminhões de marcas conhecidas (Como CASE e IVECO), sendo isso de vital

importância para o cumprimento das tarefas estabelecidas.

Euro Truck Simulator 2 segue pela mesma linha: Neste simulador de direção de caminhões, os veículos, protagonistas, são todos pertencentes a alguma grande marca (Scania, Volvo, etc.)

O jogo *SimCity*, no qual se deve construir e gerir uma cidade, teve um *DLC* (conteúdo disponível para baixar) criado em parceria com a Nissan com a temática automotiva, possuindo veículos de sua marca para serem introduzidos no jogo.

The Sims 4, da mesma produtora deste último, é um simulador aberto de vida real, no qual é possível controlar personagens, suas vontades, ambições e etc. Uma das possibilidades dentro do jogo é a construção de casas e seleção de mobília para as casas dos personagens. Nesse aspecto, a empresa de móveis Ikea realizou uma parceria com a produtora, sendo possível adquirir alguns objetos para montar a casa de personagens. Também é possível adquirir roupas da sueca H&M, através de download de um pack. A versão anterior do jogo, lançada em 2009, *The Sims 3*, também apresenta a possibilidade adquirir itens de outras marcas através de downloads gratuitos. O veículo “Twizy”, da fabricante francesa Renault, é oferecido gratuitamente na loja online do jogo. Em todos os casos acima, os itens são adicionais, ou seja, oferecem apenas qualidades extras caso sejam utilizados.

Na categoria de jogos de simulação musicais, a franquia *Guitar Hero* possui a presença de *product placement* em dois de seus títulos: em *Guitar Hero III: Legends of Rock*, de 2007, no qual o jogador deve replicar a apresentação em uma banda de rock, seja através do joystick da plataforma ou compra de peça extra similar a uma guitarra, é possível, dentro do jogo, selecionar instrumentos de marcas existentes no mercado (como Gibson e Epiphone), produtos esses que encontram-se alinhados com o contexto do jogo. Já *DJ Hero 2*, de 2010, com temática semelhante aos acima apresentados, concede a possibilidade de baixar mais três níveis especiais com novas músicas para jogar. Nesses níveis, garrafas do produto são apresentadas ao lado do jogador durante o percurso da música.

4.1.5.1 Jogos de Corrida

Dentro da categoria de jogos de simulação, encontram-se aqueles que emulam corridas de carros. Observou-se um modelo seguido pelos diversos jogos analisados, pela existência de diversas marcas de carros para a utilização durante a partida, o que reforça o conceito de

BROWN e CAIRNS (2004) de imersão. Em *Mario Kart 8*, porém, destaca-se o fato de a franquia não ser conhecida por utilizar marcas reais em seus jogos, o que pode ser explicado por WILLIAMS et al. (2006) pelas características do gênero fantasia, que se utiliza de ferramentas de imersão diferentes das usuais (como apresentado anteriormente, o uso de marcas conhecidas para gerar aproximação com o consumidor). Ainda assim, foi disponibilizada uma *DLC* gratuita com três carros da marca Mercedes-Benz para a utilização durante as partidas.

Os outros jogos desta seleção apresentaram o mesmo padrão de *product*

placement criativo: Para poder participar das corridas, é necessário escolher um veículo dentre os disponíveis, todos pertencentes a alguma grande marca (como Ford, Chevrolet ou Ferrari). A escolha pelos automóveis é imprescindível para o envolvimento nas partidas.

Em três jogos, também foi possível notar a presença de propaganda estática nos veículos escolhidos: Há adesivos de diversas marcas nos carros escolhidos. Em *NASCAR Heat Evolution* é possível encontrar estampas de marcas que vão desde peças de carros (Motorcraft) ao setor de alimentação (Papa John's) e tecnologia (Nvidia).

Outros fatores encontrados foram *billboards* com propagandas aparecendo durante corridas, em especial em jogos que simulem corridas no estilo automobilismo. Em *Dirt Rally*, é possível encontrar, em diversos momentos, cartazes do energético Monster Energy. *Burnout Paradise*, de 2008, possuiu, além de *billboards* com mensagens da marca roupas Diesel, também cartazes com incentivo ao voto ao então candidato à presidência dos Estados Unidos Barack Obama.

4.1.6 Tabela de product placement nos jogos

A tabela a seguir tem como objetivo apresentar as inserções de produtos em jogos e seu alinhamento em relação à contextualização da história em que se encontra.

Título	Marca	Setor da Marca	Tipo	Contextualizado?
Call of Duty: Ghosts	Armas	Armas	Dinâmico	Sim
Watch Dogs	Armas	Armas	Dinâmico	Sim
Uncharted 3: Drake's Deception	Subway	Fast Food	Dinâmico	Não
Homefront	TigerDirect	eletronicos online	Estático	Indiferente
Alan Wake	Energizer	Baterias	Dinâmico	Sim
Metal Gear Solid 4: Guns of the Patriots	Sony Ericson	Telefonia	Dinâmico	Indiferente
Metal Gear Solid: Peace Walker	Pepsi	Bebidas	Dinâmico	Não
Worms 3D	Red Bull	Bebidas	Dinâmico	Sim
Splinter Cell: Conviction	Phillips	Eletrônicos	Estático	Indiferente
Quantum Break	Microsoft	Tecnologia	Dinâmico	Indiferente
InFamous 2	Subway	Fast Food	Estático	Indiferente
Fear	Alienware	Tecnologia	Estático	Indiferente
Splinter Cell: Pandora Tomorrow	Sony Ericson	Telefonia	Dinâmico	Não
Splinter Cell: Chaos Theory	Airwaves	Chicletes	Estático	Indiferente
Mafia II	Playboy	Revistas	Dinâmico	Sim
Dead Rising 2	Playboy	Revistas	Dinâmico	Sim

Ghostbusters: The Video Game	Doritos	Alimentos	Estático	Não
Pepsiman	Pepsi	Bebidas	Dinâmico	Sim
L.A. Noire	Carros Antigos	Automotivo	Dinâmico	Sim
Sneak King	Burger King	Fast Food	Dinâmico	Sim
Enter the Matrix	Nvidia	Tecnologia	Estático	Não
NASCAR Heat Evolution	Toyota; Chevrolet; Ford	Automotivo	Dinâmico	Sim
Mario Kart 8	Mercedes Benz	Automotivo	Dinâmico	Sim
Burnout Paradise	Gillete, Diesel, Campanha Eleitoral do Presidente Barack Obama	Higiene, Vestimenta, Política	Estático	Sim
Need For Speed Underground 2	Burguer King, Nissan, Ford, Honda, Toyota, Toyo, NOS		Estático	Sim
Forza Horizon	Ferrari	Automotivo	Dinâmico	Sim
Gran Turismo 5	Chevrolet	Automotivo	Dinâmico	Sim
Dirt Rally	Audi	Automotivo	Dinâmico	Sim
Assetto Corsa	Audi	Automotivo	Dinâmico	Sim
Ride 2	KTM	Motocicletas	Dinâmico	Sim

Título	Marca	Setor da Marca	Tipo	Contextualizado?
Ride 2	KTM	Motocicletas	Dinâmico	Sim
NBA 2K14	Sprite, Gatorade, Adidas, Statefarm	Bebidas e roupas	Estático	Sim
Pro Evolution Soccer 2014	MasterCard, Ford, Adidas, Unicredit	Bancos	Estático	Sim
Fight Night round 3	Everlast, Burguer King, Dodge, ESPN	Esportivos, alimentos e entretenimento	Estático	Sim
Pro Evolution Soccer 2017	Puma	Esportivos	Estático	Sim
FIFA 17	Fly Emirates	Aviação	Estático	Sim
Tiger Woods PGA TOUR 12	Nike	Esportivos	Estático	Sim
Tony Hawk Pro Skater 5	Nike	Esportivos	Estático	Sim
Fight Night Round 4	Staples	Materiais de Escritório	Estático	Sim
NHL 08	Easton	Tacos de Hockey	Dinâmico	Sim
NCAA Football 12	ESPN	Televisivo	Estático	Sim
Phantasy Star Portable 2	Pizza Hut	Alimentos	Dinâmico	Sim

Guitar Hero III: Legends of Rock	Gibson, Epiphone, Kramer, Steinberger		Dinâmico	Sim
DJ Hero 2	Coca-Cola	Bebidas	Estático	Não
The Sims 3	Renault	Automotivo	Dinâmico	Sim
Second Life	Personalizável		Estático	Não
I Am Bread	Jenga	Jogos de Tabuleiro	Estático	Não
Farming Simulator 2017	Case	Tratores	Dinâmico	Sim
SimCity	Nissan	Automotivo	Estático	Sim
The Sims 4	H&M, Ikea	Roupas e Móveis	Dinâmico	Sim
Euro Truck Simulator 2	Scania, Volvo, Man	Caminhões	Dinâmico	Sim

4.2 Focus Group

4.2.1 Definição de Focus Group

Um *Focus Group*, ou grupo de foco pode ser definido, de acordo com STEWART e SHAMDASANI (1990) como uma discussão, com uma discussão em grupo entre oito a doze pessoas com características em comum quanto a determinado assunto, sendo essa discussão guiada por um moderador, o qual promove a interação entre os participantes e garante que o debate não tome rumos desinteressantes à pesquisa realizada. Isso é feito através de pequenas interferências, seja através do redirecionamento pela inserção de algum tema mais pertinente ao debate, ou pedindo para que algum membro participe mais ativamente. SMITH (1954) também argumenta quanto à importância de comunicar aos membros do grupo que mesmo tratando-se de pesquisa, não há respostas certas ou erradas, pois o tamanho do grupo é proposadamente reduzido a fim de que todos os participantes possam interagir entre si e a avaliação ocorre em paralelo à realização das discussões, portanto os indivíduos devem sentir-se à vontade para conversar e debater sobre os temas apresentados.

4.2.1 Discussão

O *Focus Group* foi realizado ao longo de uma hora e quinze minutos com oito pessoas, das quais seis homens e duas mulheres, de idades variando entre dezessete e vinte e oito anos.

Inicialmente foram apresentados ao conceito de grupo de foco, de maneira a não sentirem-se coagidos a levar a discussão para qualquer viés apenas fim de trazer resultados que satisfizessem. Após as apresentações iniciais, a moderação solicitou que os participantes discorressem sobre sua experiência com jogos eletrônicos e a frequência com que praticam tais atividades.

Primeiramente, três dos participantes alegaram certa irregularidade na frequência com que jogam semanalmente, não sendo possível definir com clareza a disponibilidade para a ocupação, como motivo principal a inconstância em seus compromissos mais importantes, levando-os a empregar menos tempo em lazer. Os outros participantes afirmaram destinar, em geral, cerca de duas horas semanais para a prática de tal atividade, com foco nos finais de semana. O grupo, como um todo, também concordou possuir atualmente menos tempo do que já dispôs em alguma época da vida para jogos eletrônicos, chegando a estimar um prazo em torno de cinco anos anteriormente, alegando, como principais obstáculos a existência de compromissos considerados mais urgentes, como estudos, trabalho e necessidade de atender à família em momentos de folga, ocupações, as quais, de acordo com a maioria do grupo, não eram preocupações relevantes alguns anos atrás, tendo esse tempo disponível para outras práticas de lazer.

Ainda assim, o grupo, em geral, afirmou acompanhar as novidades do mercado de jogos eletrônicos com boa regularidade. Foi levantado, por um dos membros, a maior facilidade existente na atualidade para acompanhar os lançamentos pelo advento de novas tecnologias, em especial a plataforma virtual *Steam*, que oferece diversos jogos para as plataformas PC, Mac e Linux. Apenas um dos participantes não fazia uso do canal, porém demonstrava conhecê-lo. Dentre os motivos pela preferência, foram destacados: facilidade para encontrar jogos com o sistema de busca, instalação simples, organização da biblioteca e promoções. Ainda informaram acompanhar especialmente datas comemorativas, quando há descontos especiais, permitindo a compra de jogos com preços mais acessíveis, além de pacotes com diversos itens. Razões financeiras apareceram constantemente entre as principais motivadoras de compra de jogos, sendo levantado em diversos pontos pelos participantes o fato de terem adquirido tais produtos em promoções especiais exclusivamente por causa dos preços, havendo casos de desconhecimento do jogo comprado ou até mesmo de se passarem meses ou até mesmo anos entre a data de compra até o efetivo uso do produto.

Em relação aos gêneros, a grande maioria do grupo possui interesse por jogos esportivos, com destaque para a categoria de futebol. A moderação questionou o motivo do interesse quase unânime, obtendo a resposta de que há grande apreço pelo esporte característico da população brasileira, que acaba, por consequência, se expandindo às outras esferas do lazer: “É uma paixão nacional, e o legal de jogar no videogame é ser parecido com os jogos reais, mas podemos controlar”

Também ficou clara a aproximação de interesses. A afirmação de um dos participantes, transcrita acima, assimila a afeição pelo acompanhamento de uma prática esportiva com a possibilidade de determinar os rumos da partida.

Outros gêneros que chamaram a atenção durante a discussão devido a sua adesão foram aventura e *RPG*. Dentre os argumentos favoráveis à participação em tais jogos, encontraram-se: fascínio pela história contada, construção do ambiente do jogo, desenvolvimento do personagem e desfecho. Em contrapartida ao anteriormente discutido, em que alguns dos membros que não gostavam do gênero o faziam por falta de interesse pelo tema (esportes), neste caso, os motivos que

levaram à rejeição ao estilo estavam mais ligados a características mecânicas dos jogos, tais como demora para evoluir dentro do jogo, alta competitividade. Um dos participantes do grupo relatou: “Não gosto de jogos de *RPG* porque demora muito pro personagem ficar bom, e sempre tem alguém com mais tempo jogando muito e ganha de você”.

Jogos da categoria ação, em especial *First Person Shooter* (tiro em primeira pessoa) também tinham grande adesão junto ao grupo. Entre os fatores positivos do gênero, foram destacados: rapidez nas partidas e apreço pela jogabilidade.

Após a discussão quanto à experiência e gêneros, o moderador questionou aos participantes do grupo quanto ao conhecimento de jogos baseados em filmes (com o intuito de aproximar a discussão em torno do product placement). Os participantes manifestaram ciência da categoria, sendo que cerca de metade dos quais afirmaram ter jogado recentemente ao menos um jogo baseado em um filme. A opinião do grupo em relação ao assunto, porém, foi dividida. Enquanto uma parte disse acreditar ser interessante a existência de jogos criados a partir de filmes, um participante afirmou que, em sua experiência, grande parte dos quais jogou não tinham boa qualidade e serviam apenas de material promocional para o filme em que se respaldavam. Dois dos participantes que não se lembravam de ter adquirido ou jogado nenhuma série do gênero concordaram com tal afirmação.

Dessa maneira, o moderador então questionou os integrantes quanto à existência de material promocional de qualquer natureza inserida em jogos eletrônicos. Quatro dos membros afirmaram nunca ter atentado-se à existência ou não de material publicitário dentro de jogos, mas todos afirmaram acreditar em sua existência ao menos nos jogos mais conhecidos. Dentre os que responderam lembrar-se de casos de marketing dentro dos jogos, foram citados especialmente jogos esportivos como *FIFA 14*, com exemplos como os uniformes dos jogadores, onde é possível ver os patrocinadores dos times, além de terem informado que, assim como em partidas reais de futebol, é possível ver outras marcas nas laterais do campo. Ao serem questionados qual a marca mais lembrada no jogo, três dos participantes, que se propuseram a responder, reportaram tratar-se da *Qatar Airway*, como justificativa de ser a patrocinadora do time mais utilizado (Barcelona).

Outro exemplo levantado por um dos participantes foram jogos de corrida, em especial os títulos *F1 2012*, *Grid 2* e *Need For Speed*. Dentre os oito membros do grupo, seis afirmaram acreditar na existência de alguma marca inserida nesses jogos de alguma maneira, sendo que ao menos uma aparição relacionada a alguma marca de carros.

Também foram citados, como jogos em que há presença de marcas reais os jogos *Watch Dogs* e *Grand Theft Auto V*. No primeiro, foi citado por um participante que o protagonista da série utiliza um *iPhone* da marca *Apple*, além de também afirmar ver computadores da marca *Dell* serem utilizados durante o curso do jogo. Já no segundo, dois integrantes afirmaram existir carros de marcas reais, além de ser possível entrar em restaurantes como *McDonalds* no meio da cidade em que boa parte do jogo ocorre. É importante notar, porém, que durante esta pesquisa, não foram encontrados tais dados dentro dos jogos.

Um outro participante também diz ter se lembrado do jogo *Alan Wake*, em que é necessário recarregar as lanternas do personagem principal com baterias da marca *Energizer*. Ao ser questionado o motivo de ter lembrado, o participante, então, informou ter se lembrado do jogo por tratar-se de uma situação atípica, uma vez que não há inserção de outras marcas no jogo e esta que aparece possui certo destaque, o que, de acordo com suas considerações, desfaz o ambiente do jogo. Alguns dos membros do grupo concordaram, ao passo de que outros argumentaram contrários a essa afirmação, declarando acreditar que a existência de tal item pode ter trazido mais dinâmica e realismo ao jogo: “Acho que, com marcas que existem na vida real, o jogo fica um pouco mais imersivo, parece mais real”.

Após essas duas afirmações, o moderador questionou o grupo quanto à opinião em relação à existência de marcas dentro dos jogos. Considerável parcela manifestou-se favorável ou neutra em relação ao assunto, apresentando como argumentos principais a maior riqueza de cenários para o jogo e maior imersão. A fração contrária à prática destaca temer a banalização da técnica, ou seja, acreditam que pode se tornar tão comum a inserção de material publicitário dentro de jogos que eles acabem se tornando vitrines para as grandes marcas. Foi afirmado: “Não gosto de marcas dentro dos jogos porque estou lá para descansar, não para comprar. E também acho que, se começarem a colocar propaganda em alguns jogos, daqui a pouco todos os jogos vão ter isso”. Dois outros participantes concordaram com a afirmação.

E seguida, o moderador perguntou qual seria a reação caso uma desenvolvedora insira um item que remeta a alguma marca dentro de um jogo oferecendo habilidades especiais. Dois dos participantes afirmaram indiferença em relação à prática, um declarou rejeitar completamente a ideia e todo o resto do grupo chegou à conclusão de que teria interesse na inclusão contanto que viesse, de alguma maneira, atrelada ao enredo do jogo, conforme a afirmação: “Acho interessante a ideia de colocar algum produto de verdade dentro do jogo, mas precisa encaixar com o contexto do jogo, senão fica muito estranho”.

É importante notar a preocupação dos consumidores quanto à contextualização no *product placement*

Os participantes debateram, ainda, quanto à influência da marca inserida dentro do jogo. Boa parte disse que a existência das marcas não influencia seu consumo, e demonstrou-se indiferente em relação a quais marcas aparecem ou não em um jogo. Dois participantes manifestaram desinteresse caso um jogo seja construído em volta de uma marca, como no exemplo de *Pepsiman*, porém também relataram neutralidade quanto à interferência da presença de uma marca em um jogo.

O *Focus Group* terminou após esse último debate.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mostra a pesquisa da Newzoo, o mercado de videogames tem crescido

vertiginosamente, sem previsões de queda. Isso tornou-o atraente para que as grandes empresas realizem investimentos também em propaganda e *marketing*, como já vêm fazendo com a indústria cinematográfica há alguns anos.

Este trabalho procurou investigar a percepção e aceitação do mercado consumidor em relação à prática de *Product Placement* no mercado de jogos eletrônicos, através da análise de cinquenta jogos que contenham esse tipo de ocorrência e posterior aplicação de grupo de foco.

É importante destacar, por exemplo, como boa parte dos participantes afirmou nunca ter dado atenção à existência de tal técnica com exemplos específicos, porém o grupo, em sua unanimidade, afirmou ter conhecimento de sua existência e acredita que haja aplicação em boa parte dos jogos da atualidade, em especial os mais vendidos.

Também foi interessante notar a falsa percepção de propagandas em jogos que na realidade não existe: Em alguns casos foram citadas grandes marcas, que veiculam propagandas por diversos meios, porém não o fazem nos citados, além de haver alegação de inserção em jogos nos quais não há.

A aceitação do público consumidor em relação à inserção de produtos dentro dos jogos também é um importante ponto levantado. Boa parte do grupo afirmou não ver problemas na existência de itens de determinadas marcas, sendo afirmado também da possibilidade de realismo ao ambiente. Houve críticas, porém, à maneira como isso deve ser realizado. Uma menor parte do grupo não concorda com a inserção de maneira alguma, acreditando que isso destrua a ambientação do mesmo, enquanto outra parcela crê na necessidade de contextualização para tal prática.

Encontra-se, portanto, uma ala a ser explorada pelo mercado, porém com delicadas variáveis a serem consideradas, para que a percepção do público em relação à marca não seja negativamente afetada.

Como propostas para futuras pesquisas estão o *product placement* em clipes musicais, uma forma de consumo de mídia em constante aplicação que se utiliza da mesma prática e posterior análise das repercussões geradas pela técnica.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Beatriz Braga. **O Product Placement No Cinema Brasileiro**. Recife, 2014.

Disponível em:

<http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/13092/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Beatriz%20Braga.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acessado em: 20/06/16.

BRASIL, BNDES. **Mapeamento da Indústria Brasileira e Global de Jogos Digitais**.

Disponível em

http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/seminario_mapeamento_industria_games042014_Relatorio_Fin

al.pdf Acesso em 13/06/16

BROWN, Emily; CAIRNS, Paul **A Grounded Investigation of Game Immersion**

Disponível em

<https://pdfs.semanticscholar.org/8f11/f8d199fb08449d47d6edb297899a6800d64c.pdf> Acessado em 12/11/2016

CHACEL, Marcela Costa da Cunha; BRONSZTEIN, Karla Patriota. **Transmedia Storytelling: Publicidade, Narrativa e Consumo**. In Trindade. Eneus: Perez, Clotilde, (orgs.). Há Momentos Em Que Precisamos Parar: Parar Para Pensar Os Rumos Da Publicidade Contemporânea. Salto: Editora Schoba, 2010. p. 109-122. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/propesq/downloads/ebook_Propesq_pp.pdf Acessado em 20/06/16.

CHRISTENSEN, Tricia Ellis **What are Simulation Games?** Disponível em

<http://www.wisegEEK.com/what-are-simulation-games.htm> Acessado em 11/11/2016

DUARTE, Ana Filipa Trindade. **Adopção da In-Game Advertising em Portugal**. Lisboa 2008. Disponível em: https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/1958/1/Tese%20Mestrado_In-game%20advertising_Ana%20Duarte.pdf Acessado em: 20/06/2016.

ENTERTAINMENT SOFTWARE ASSOCIATION. **“U.S. Video Game Industry Generates \$23.5 Billion in Revenue for 2015”**. Disponível em

<http://www.theesa.com/article/u-s-video-game-industry-generates-23-5-billion-in-revenue-for-2015/> Acesso em 14/05/16

GLASS, Z. **The Effectiveness of Product Placement in Video Games** Disponível em <http://jjad-org.adprofession.com/article96.html> Acesso em 12/10/2016

KAJIANSINKKO, R. **PRODUCT PLACEMENT IN INTEGRATED MARKETING COMMUNICATIONS STRATEGY** Disponível em

<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/35143/nbnfi-fe20031411.pdf> Acessado em 28/10/2016

KARRH, James A.; McKEE, Kathy Brittain; PARDUN Carol J. (2003). **Practitioners' Evolving Views on Product Placement Effectiveness**. Journal of Advertising Research, v. 43, pp 138-149. Disponível em:

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=169832&fileId=S0021849903030198> Acessado em: 20/06/16

KERIN, Roger A.. et al. **Marketing**. 8 ed. São Paulo: Mc-Graw-Hill, 2007. p.720.

KNÖPPEL, M. **An analysis of "Product Placement" as a strategic communication**

instrument Disponível em goo.gl/xtgiUt Acesso em 27/10/2016

KOBERGER, Vera (1990) **Product Placement, Sponsoring, Merchandising: Die Zunahme indirekter Werbung bei den öffentlichen rechtlichen Fernsehanstalten seit der Konkurrenz mit kommerziellen Anbietern Medien & Kommunikation** Bd. 15; Lit Verlag, Münster

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de Marketing**. 14 ed. São Paulo: Pearson, 2012. p.765.

LEHU, Jean-Marc. **Branded Entertainment: Product Placement & Brand Strategy in the Entertainment Business**. 1 ed. Kogan Page, 2009. p. 272.

NASGUEWITZ, Marco Aurélio; FREIRE, Robson. **Game On: O Merchandising Nos Jogos Eletrônicos**. In Congresso De Ciências Da Comunicação Na Região Sul, 2014, Palhoça, p. 15. Disponível em: <http://www.portalintercom.org.br/anais/sul2014/resumos/R40-0919-1.pdf> Acessado em 20/06/16.

NELSON, Michelle R.; Keum, Heejo; Yaros, Ronald A. **Advertainment or Adcreep Game Players' Attitudes toward Advertising and Product Placements in Computer Games** /Disponível em https://www.researchgate.net/publication/215447458_Advertainment_or_Adcreep_Game_Players'_Attitudes_toward_Advertising_and_Product_Placements_in_Computer_Games

NEWZOO. **"The Global Games Market Reaches \$99.6 Billion In 2016, Mobile Generating 37%"**. Disponível em <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-99-6-billion-2016-mobile-generating-37/> Acesso em 13/06/16

NICKELS, Willim G.; WOOD, Marian Burk. **Marketing: Relacionamentos, Qualidade e Valor**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. p. 468.

NIELSEN. **"Multi-Platform Gaming: For The Win!"** Disponível em <http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2014/multi-platform-gaming-for-the-win.html> Acesso em 03/06/16

Pereira, C.K., Andrade, F.M., Freitas, L.E.R. **Desafio dos Bandeirantes – Aventuras na Terra de Santa Cruz**, GSA, 1992.

PETROLL, Martin de La Martinière; PRADO, Paulo Henrique Müller. **Um Ensaio Teórico Sobre Placement Televisivo E Seus Efeitos Sobre O Consumidor**. RAC, Rio de Janeiro, v.18, n 2 art 4, p.176-195, mar/abr. 2014. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/270486109_Um_ensaio_teorico_sobre_placement_televisivo_e_seus_efeitos_sobre_o_consumidor Acessado em 20/06/16.

RUGGIERO, Dana. **Cases on the Societal Effects of Persuasive Games** Disponível em <https://goo.gl/BbsalX> Acessado em 28/10/2016

SIQUEIRA, Olga Santos; BRONZSTEIN, Karla Patriota. **Jogos Sociais E Publicidade: Refletindo Sobre Os Quatro Níveis De Engajamento Digital Do Consumidor**. Revista Cultura Midiática, ano VIII, n. 14, jan/jun, 2015, p, 138-154. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/index.php/cm/article/viewFile/24711/13497> Acessado em: 20/06/16.

SMITH, George H. **Motivation research in advertising and marketing** 1 ed. New York: McGraw-Hill. 1954.

STEWART, David W. SHAMDASANI, Prem N. **Focus Group: Theory and Practice** Disponível em <http://www.upv.es/i.grup/repositorio/Stewart%20Shamdasani%201990%20Focus%20Groups.pdf> Acesso em 29/11/2016

VAN DER WALDT, D. L. R.; DU PREEZ, L. D.; WILLIAMS, S. **Recognition And Recall Of Product Placements In Films And Broadcast Programmes**. REV. INNOVAR, v.18, n. 31, art. 2 p. 19-28, jan/jun. 2008. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512008000100002 Acessado em 20/06/2016

WALTON, Alex. **The Evolution of Product Placement in Film**. The Elon Journal of Undergraduate Research in Communications. v. 1, n. 1, p. 70-85, 2010. Disponível em: <http://www.elon.edu/docs/e-web/academics/communications/research/07waltonejspring10.pdf> Acessado em: 20/06/2016.

WILLIAMS, K.; PETROSKY, A; HERNANDEZ, E.; PAGE, R. **Product placement effectiveness: revisited and renewed** Disponível em <http://www.aabri.com/manuscripts/10712.pdf> Acessado em 11/10/2016

WILLIAMS, Patrick J.; HENDRICKS, Sean Q.; WINKLER, KEITH W. **Gaming As Culture: Essays on Reality, Identity And Experience in Fantasy Games**. 1 ed. McFarland, 2006. p. 03.

ZANON, Mauricio; DA SILVA, Ronei Teodoro. **A Presença Das Marcas Nos Jogos Eletrônicos De Corridas Automobilísticas**. In Congresso De Ciências Da Comunicação Na Região Sul, 2012, Chapecó, p. 10. Disponível em:

<http://docplayer.com.br/14282644-A-presenca-das-marcas-nos-jogos-eletronicos-de-corridas-automobilisticas-1.html> Acessado em 20/06/16.

ABSTRACT: The goal of this assignment is to analyze and comprehend, through the analysis of fifty games and, aftermost, a focus group qualitative research, the perception and acceptance by the consumer public inside the electronic games market of product placement strategy, used by many companies and developers.

KEYWORDS: Focus group, Placement, Games

CAPÍTULO VI

ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM UMA OFICINA MECÂNICA POR MEIO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES

Daysemara Maria Cotta

ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM UMA OFICINA MECÂNICA POR MEIO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES

Daysemara Maria Cotta

Rede de Ensino DOCTUM

João Monlevade – Minas Gerais

RESUMO: Esta pesquisa tem como objetivo principal implementar o método de custeio baseado em atividades (ABC) em uma microempresa prestadora de serviços mecânicos. As microempresas têm crescido em número, contribuindo para a geração de empregos e alavancagem da economia. No entanto, tais negócios são constituídos sem uma gestão financeira e de custos bem definidas, contribuindo para o insucesso do negócio. Pensando nisso, esta pesquisa visa compreender o mercado no qual uma microempresa está inserida, auxiliando a mesma na sua gestão de custos, por meio da implementação do método de custeio ABC, atrelado ao princípio de custeio por absorção integral. Tal implementação terá como retorno o embasamento de decisões e melhor diagnóstico da situação financeira da microempresa. Pelo estudo foi possível conhecer o custo dos serviços prestados, definindo preços de venda com base na margem de lucro pretendida.

PALAVRAS-CHAVE: Microempresa, Custeio por absorção, Custeio baseado em atividades (ABC), Precificação.

1. INTRODUÇÃO

Conhecer os custos é uma condição essencial para gerir uma empresa, independentemente do tipo e do porte. Em um mercado altamente competitivo, o conhecimento e a arte em administrar são fatores determinantes do sucesso de qualquer empresa. Em função disso, não se pode relegar o cálculo dos custos a um plano secundário, pois eles constituem ferramentas auxiliares da boa administração.

Para atender às demandas informacionais dos gestores, foram definidos os princípios de custeio que possibilitaram o desenvolvimento de métodos de custeio para auxiliarem as empresas a conhecerem seus custos e determinarem o preço de venda dos produtos e serviços, atendendo às suas especificidades.

Atualmente, há grande preocupação com a gestão financeira de microempresas pelo fato de possuírem, cada vez mais, representatividade no cenário econômico brasileiro. No entanto, muitas microempresas surgem sem que tenham seus aspectos financeiros e administrativos bem estruturados.

A maioria das microempresas contratam uma contabilidade terceirizada para realização dos cumprimentos legais e não se preocupam em avaliar seus custos. Muitas delas, como a que é objeto deste estudo, não sabem quão lucrativo cada serviço ou produto é. Elas ainda não realizam decisões estratégicas, ou seja, fazem investimentos sem ter projeção de lucro líquido. Segundo SEBRAE (2014) 60% das micro e pequenas empresas fecham as portas até o segundo ano de existência e um

dos motivos é a falta conhecimento administrativo.

Em relação à importância dos sistemas de custeio para as empresas, Beuren, Sousa e Raupp (2003) citam que a análise das informações de custos é relevante para o processo decisório nas organizações, tanto no momento da definição do preço de venda, como na gestão dos custos e em decisões que têm como resultado o incentivo aos serviços mais rentáveis. Num ambiente cada vez mais competitivo, as organizações são obrigadas a evoluir e apreender constantemente, além de se empenhar na busca de melhores informações para o gerenciamento de seus custos.

Dado este cenário, o presente trabalho apresentará a aplicação do método de custeio baseado em atividades em uma microempresa de serviços de reparação mecânica em veículos de carga, de forma a auxiliar no processo de precificação dos seus serviços. O foco desta pesquisa é mensurar os custos de prestação dos serviços, contrapondo custo dos serviços e lucro desejado, auxiliando na tomada de decisão no que tange ao ajuste de preços.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PRINCÍPIO DE CUSTEIO POR ABSORÇÃO INTEGRAL

Os princípios de custeio auxiliam na análise de qual a parcela de custos que deve ser considerada e posteriormente alocadas aos produtos. Para realização dessa análise a diferenciação dos custos entre fixos e variáveis e separação dos desperdícios é imprescindível (BORNIA, 2010).

Segundo Martins (2003), o princípio de custeio por absorção integral consiste na apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, e não só os de produção; todos os gastos relativos ao esforço de produção são distribuídos para todos os produtos ou serviços feitos. Bornia (2010), explica que todos os custos de produção consistem nos custos fixos e variáveis.

A aplicação do custeio por absorção integral deve seguir alguns passos. O primeiro passo para aplicação do custeio para a apuração dos custos é separar os gastos do período em despesas, custos e investimentos. As despesas não são apropriadas aos produtos, e sim lançadas na demonstração de resultados do exercício, por estarem relacionadas à geração de receita e à administração da empresa; os custos são apropriados aos produtos e os investimentos, ativados. O passo seguinte consiste em separar os custos diretos e indiretos. Os custos diretos são apropriados aos produtos conforme as medições de consumo nele efetuadas; já os custos indiretos são apropriados por meio de rateios. (MEGLIORINI, 2012).

2.2 MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC)

Os métodos de custeio são as ferramentas utilizadas para alocação de custos aos produtos e serviços. Para tal, é necessário a identificação e classificação de custos diretos e indiretos.

O método de custeio baseado em atividades (ABC) tem como ideia principal tomar os custos das várias atividades da empresa, e entender seu comportamento, encontrando bases que representem as relações entre os produtos e essas atividades. O ABC supera um problema crônico dos sistemas tradicionais, que é a inadequação causada pela atribuição dos centros de custos indiretos aos produtos de acordo com bases de rateio arbitrárias (geralmente horas de mão de obra direta, horas-máquina ou custo da mão de obra direta) (BORNIA, 2010).

A primeira etapa do custeio ABC, segundo Megliorini (2012), é identificar as atividades executadas em cada departame. As atividades podem ser representadas por ações ou trabalhos específicos realizados com o objetivo de converter recursos em produtos ou serviços. Depois de identificar as atividades, a etapa seguinte é atribuir os custos dos recursos a elas e, posteriormente, aos objetos de custeio. Quando é possível identificar o recurso com uma atividade específica, é feita a apropriação direta. Se não, é feito o rastreamento por meio de direcionadores de recursos, que melhor representam a relação entre o recurso e a atividade. São exemplos de relação o número de funcionários, a área ocupada, o consumo de energia etc. Quando não houver condições de apropriação direta nem por rastreamento, efetua-se o rateio considerando uma base que seja adequada.

Por fim, apropriam-se os custos das atividades aos produtos, utilizando os direcionadores de atividades.

2.3 CUSTOS EM EMPRESAS COMERCIAIS E PRESTADORAS DE SERVIÇOS

Segundo Bornia (2010), “nas empresas prestadoras de serviços são avaliados os custos de material e custo da mão de obra aplicados nos serviços, além dos custos indiretos apropriados aos serviços”. O custo da mão de obra direta corresponde aos salários dos funcionários acrescidos dos encargos sociais e trabalhistas. Os custos indiretos compreendem os materiais indiretos, a mão de obra indireta e outros custos indiretos, como aluguel e equipamentos, depreciação de equipamentos e manutenção. Para apropriar os custos indiretos, as empresas podem dividir seus departamentos em auxiliares e produtivos e, depois, aplicar os conceitos de apropriação (BORNIA, 2010).

A empresa deve calcular o custo de seu serviço para se certificar de que o mesmo não ultrapasse o resultante da subtração entre preço de venda e o lucro (MEGLIORINI, 2012). Para tal, são utilizados princípios e método de custeio.

O método de custeio baseado em atividades, é o mais difundido e aplicado na literatura para empresas prestadoras de serviço. Conforme os artigos analisados por Abbas, Gonçalves e Leoncine (2012), o ABC é o mais adequado à estrutura atual de custos das organizações, pois possibilita identificar as atividades que estão consumindo maior parte dos recursos e diante de uma análise mais detalhada sobre a agregação de valor ao serviço prestado podem ser eliminados ou ter seus recursos consumidos minimizados. Domenico et al. (2014) aplicou do ABC em uma oficina mecânica com sucesso. De modo geral, o método é bem visto por atribuir os custos

indiretos de forma mais acurada e mais relevante no que tange à atual necessidade e realidade das empresas.

3. METODOLOGIA

Em relação aos objetivos, esta pesquisa é do tipo exploratória. Segundo Gil (2010), a pesquisa exploratória têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

No que tange aos procedimentos, a pesquisa é caracterizada como estudo de caso, visto que o mesmo consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2010).

Sobre a natureza da pesquisa, a mesma é qualitativa, pois os estudos exploratórios são em sua essência qualitativos. Para Prodanov e Freitas (2013), na abordagem qualitativa o ambiente natural é fonte direta para coleta de dados, interpretação de fenômenos e atribuição de significados.

Segundo Yin (2005), as evidências de um estudo de caso podem vir de seis fontes distintas: documentos, registros de arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. A coleta de dados foi realizada de janeiro a julho de 2015, e para tal, foi feita a análise de documentos (livro caixa, declaração de imposto de renda, boletos, contas pagas, ordens de serviço, pagamentos dos serviços, manuais de bens e notas fiscais de bens adquiridos), planilhas (serviços realizados e preços dos serviços) e observação espontânea (serviços prestados, atendimento, limpeza de oficina e administração), que é a mais adequada aos estudos exploratórios, pois favorece a aproximação do pesquisador com o fenômeno estudado (GIL, 2010) e entrevista não estruturada, pois é uma forma de poder explorar questões de forma mais ampla (LAKATOS; MARCONI, 2007).

Para análise dos dados, foram elaboradas planilhas e tabelas utilizando a ferramenta *Microsoft Excel* com intuito de obter melhor compreensão dos dados coletados.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

4.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A oficina mecânica em estudo é uma microempresa prestadora de serviços de reparos mecânicos em caminhões e caminhonetes movidos à diesel, situada em João Monlevade-MG. Dentre a lista de serviços da microempresa, são realizadas manutenções e reparos em motores, injeção eletrônica e suspensão. Para prestação dos serviços, a microempresa se divide em algumas etapas, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Processo produtivo da microempresa



Fonte: Elaborado pela autora

Na etapa de atendimento ao cliente, é identificado qual serviço deve ser realizado no veículo, tempo de entrega e preço. O preço dos serviços seguem uma tabela fixa. Posteriormente, é emitida a ordem de serviço, onde é definida a forma de pagamento. Para realização dos serviços vários insumos estão disponíveis, sendo eles, dois mecânicos, ferramentas, equipamentos, materiais operacionais, energia e água. O processo de serviço varia em relação à cada serviço do portfólio. As atividades de apoio estão relacionadas com todo o processo de prestação de serviços. Essas atividades contemplam compra de materiais (operacionais, escritório, limpeza) lanche, transações junto à contabilidade e pagamento de funcionários.

O controle financeiro é realizado pela contabilidade terceirizada, apenas para fins legais. O proprietário não tem conhecimento do percentual de lucratividade mensal e do custo dos serviços, se tornando inviável fazer projeções e investimentos em infraestrutura.

Dessa forma, é perceptível a necessidade de um melhor acompanhamento financeiro, para mensuração dos indicadores financeiros de forma precisa. Além disso, a implementação de um método de custeio auxiliará a microempresa na formação de preço de venda.

De acordo com o proprietário da oficina, antes de adquirir seu próprio negócio, o mesmo trabalhava com comissão de 50% em relação ao preço dos serviços realizados. Portanto, o mesmo considera inviável que a lucratividade de seus serviços seja menor do que 50%.

4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADE (ABC)

Para que se possa aplicar método de custeio ABC, ou seja, entender como os dados devem ser processados para obter as informações pertinentes, sugere-se que a microempresa classifique os custos em diretos e indiretos. Foram identificados os custos diretos e indiretos, expostos no Quadro 1.

Quadro 1 - Proposta de classificação dos custos diretos e indiretos

Custos Diretos	Custos Indiretos
Salário	Alimentação
INSS	Energia Elétrica
FGTS	Depreciação
Férias	IPTU
	Aluguel
	Material de Escritório
	Água
	Material de Limpeza
	Combustível
	Material de escritório
	Internet
	Tarifa de aluguel de máquina de cartão
	Manutenção conta bancária
	Pró-labore

Fonte: Elaborado pela autora

A seguir será detalhado como foram realizadas as apropriações dos custos diretos e posteriormente, será demonstrada a aplicação do método ABC para apropriação dos custos indiretos.

4.2.1 APROPRIAÇÃO DOS CUSTOS DIRETOS

O salário e os encargos trabalhistas dos mecânicos compõem o custo com mão de obra direta. Como a empresa é optante pelo simples nacional, é considerado o percentual de 2,33%, 12%, 8,33% e 11% em relação ao salário do mensalista para cálculo de INSS, FGTS, 13º e férias, respectivamente.

Para atribuir os custos com mão de obra aos serviços, foi dividido o custo total com mão de obra pelo total de horas técnicas do mês (2 mecânicos* 44 horas semanais *5 semanas). Na Tabela 1 está o custo médio de mão de obra no período de janeiro a julho de 2015.

Tabela 1 - Custo médio da mão de obra de Jan/2015 a Jul/2015

Conta	Custo médio de Jan15 a Jul/15
Salário	2.504,00
INSS	58,34
FGTS	300,48
Férias	275,44
13º Salário	208,58
Total (R\$)	3.346,85
Custo por hora (R\$/h)	7,61
Custo por minuto (R\$/min)	0,13

Fonte: Elaborado pela autora

Os materiais operacionais foram apropriados dividindo o custo dos mesmos pelo número de serviços prestados no período. Considerando a média no período de 184 atividades realizadas por mês e um gasto médio de R\$ 246,89 com materiais operacionais, obteve-se o custo de R\$ 1,32 reais. Na Figura 2 está exposta a apropriação dos gastos diretos.

Na Tabela 2 está relacionado o custo para reparação em pinças de freio.

Figura 2 - Modelo de custeio ABC aplicado os custos diretos



Fonte: Adaptado de Megliorini (2012)

Tabela 2 - Custos diretos totais para serviço de reparação de pinças de freio

Serviço	Tipo	Tempo Serviço (min)	Mão de Obra Direta (R\$)	Materiais Operacionais (R\$)	Custo Direto Total (R\$)
Reparação em pinças de freio	Caminhonete	90	11,41	1,32	12,73
	Caminhão	60	7,61	1,32	8,93

Fonte: Elaborada pela autora

4.2.2 APROPRIAÇÃO DOS CUSTOS INDIRETOS

Analisando o processo produtivo da empresa, a mesma pode ser dividida em atividades. Para todas as atividades foi feita a mensuração do tempo gasto para realização. Na Tabela 3 está o resumo das atividades, seus executantes e tempo total de execução das mesmas mensalmente. Depois de identificadas as atividades foram atribuídos os recursos às mesmas, sendo esses recursos responsáveis pelos custos indiretos.

Tabela 3 - Atividades da microempresa e tempo de execução mensal

Atividades	Executantes	Tempo (h)
Atendimento	Microempresário	85,87
Definição do serviço	Microempresário	61,33
Emissão ordem de serviço	Microempresário	24,53
		440,00
Prestação do Serviço	Microempresário	70,63
	Mecânicos	
Teste	Microempresário	46,00
Faturamento	Sócia	30,67
Limpeza Oficina	Microempresário/Sócia	25,00
Limpeza área oficina	Microempresário	17,50
Limpeza área administrativa	Sócia	7,50
Compras	Sócia	23,80
Compra de material operacional	Sócia	3,00
Compra de material de limpeza	Sócia	1,00
Compra de material de escritório	Sócia	1,50
Compra de lanche	Sócia	18,30
Administração Financeira	Sócia	21,67
Pagamento de contas	Sócia	1,00
Pagamentos dos funcionários	Sócia	1,00
Transações junto à contabilidade	Sócia	3,00
Recebimento de pagamentos	Sócia	16,67

Fonte: Elaborada pela autora

Serviços contábeis, aluguel de máquina de cartão, manutenção de conta bancária e *internet* são recursos que estão associados às atividades específicas, sendo elas, respectivamente, transações junto à contabilidade, recebimento de pagamentos, faturamento e faturamento.

Portanto, os custos mensais destes recursos foram apropriados diretamente à essas atividades.

A alimentação está relacionada com o número de pessoas que trabalham na microempresa. Os mecânicos trabalham somente na atividade de prestação de serviço. Entretanto, o proprietário e sua sócia atuam em diversas atividades. Portanto, a alimentação será distribuída às atividades por meio do diretor

número de funcionários.

Para atribuir o recurso energia às atividades, foi feita identificação da potência dos bens elétricos, avaliada a área onde os mesmos estão instalados e mensurado o tempo de utilização por atividade, onde obtemos o consumo em kWh dos bens. Calculados os consumos em kWh por atividade, multiplicou-se os mesmos pelo valor do kWh do período, encontrando o custo associado com energia elétrica para cada atividade.

A depreciação, por ter sido apurada por bem, permitiu atribuí-la às atividades de acordo com os itens instalados.

O IPTU e aluguel foram atribuídos às atividades pela área de ocupação em metros quadrados (m²). A área de operação da oficina tem 300 m² e a sala administrativa 16 m². O atendimento e prestação de serviço são realizados na área operacional, enquanto que as atividades de recebimento de pagamentos, pagamentos de funcionários e faturamento são feitas na sala administrativa. Para atribuir os custos de IPTU e aluguel às atividades, foi utilizado o percentual de tempo de execução mensal das atividades em relação ao somatório do tempo de execução das atividades relacionados. Por exemplo, o custo de IPTU referente à atividade de atendimento, é calculado multiplicando o custo de R\$ 17,05 pelo percentual de tempo mensal utilizado para atendimento em relação ao total do tempo utilizado para as atividades de atendimento e prestação de serviços, conforme Fórmula 1.

$$\text{Custo IPTU}_{\text{Atendimento}} = \frac{\text{Tempo Atendimento}}{\text{Tempo Atendimento} + \text{Tempo Prestação de Serviço}} * 17,05 \quad (1)$$

Os custos com IPVA, DPVAT e combustível se referem aos impostos e combustível da motocicleta utilizada para compras e transações junto à contabilidade. O custo de IPVA, DPVAT e combustível foi multiplicado pelo percentual de deslocamentos relativos à cada atividade. Por exemplo, a parcela do custo mensal de combustível associado à atividade de compra de material de escritório, é calculado multiplicando o custo total de combustível mensal (R\$ 85,69) pelo número de deslocamentos mensais realizados para compra de material de escritório, dividido pelo total de deslocamentos mensais feitos para todas as compras e visitas à contabilidade ($\frac{1}{63}$).

Em relação às contas de telefone, foi observado que, de todas as ligações realizadas, 85% se referem às conversas com clientes, sendo relacionados aos serviços prestados e 15% se referem aos serviços de apoio. Considerando o custo de telefone mensal médio de R\$ 177,33, o valor de R\$ 150,73 foi atribuído à atividade de prestação de serviço e R\$ 8,86 serão atribuídos às atividades de compra de material de escritório, transações junto à contabilidade e faturamento.

Para a atividade de emissão de ordem de serviço são utilizados blocos de ordem e caneta. Para a atividade de faturamento, são utilizadas folhas de papel e tinta de impressora. Para as atividades de pagamentos de funcionários e recebimentos são utilizados caneta e bloco de ficha. Mensalmente, considerando a média de 184 serviços prestados, serão considerados o consumo de R\$ 10,49 em

folhas de papel (R\$ 0,019 * 552), R\$ 8,28 com impressão (toner de impressão de R\$ 30,00 que faz 2000 impressões, portanto são gastos R\$ 0,03 por folha impressa), R\$ 7,50 bloco de ordem de serviço (R\$ 0,04*184), R\$ 2,00 com compra de duas canetas e 4,80 com bloco de papel. Portanto, o custo com material de escritório é de R\$ 8,50 com ordem de serviço, R\$ 18,77 com faturamento e R\$ 0,58 com pagamentos de funcionários e R\$ 5,22 com recebimentos.

A água é atribuída às atividades de limpeza de oficina e área administrativa e prestação de serviço. Pelas análises realizadas, foi verificado que 60% da água consumida está associada à prestação de serviço e 30% associada à limpeza. Considerando o consumo de R\$ 121,45 com água, R\$ 72,87 está associado à prestação de serviço e R\$ 48,58 está associado à limpeza de acordo com a área ocupada.

O material de limpeza está associado à limpeza de área operacional e administrativa, sendo direcionados às atividades pela área ocupada. Considerando o custo médio mensal de R\$ 88,58, é atribuído o custo de R\$ 4,50 para limpeza de área administrativa e R\$ 84,09 para limpeza de área operacional.

Por fim, o Pró-labore, que é a retirada feita pelo proprietário e sua sócia, tiveram seus valores apropriados por meio do direcionador número de funcionários.

Após realizado o mapeamento das atividades e apropriado os custos dos recursos às atividades, o próximo passo foi atribuí-los aos produtos conforme o consumo de atividades requerido por eles.

As atividades de definição de serviço, emissão de ordem de serviço, teste e faturamento, tem tempo médio de execução igual para todos os serviços prestados. Portanto, essas atividades foram direcionadas aos serviços, dividindo o custo dos mesmos pelo número médio (184) de serviços prestados no mês.

As atividades de prestação de serviço, limpeza oficina, limpeza de área administrativa, compra de materiais e lanche foram direcionados aos serviços, de acordo com o tempo de execução dos mesmos.

Obtido o tempo total de 409,57 horas de prestação de serviço, dividiu-se o custo total mensal das atividades prestação de serviço (R\$ 1.578,00), limpeza oficina (R\$ 162,53), limpeza de área administrativa (R\$ 93,55), compra de material de escritório (R\$ 31,22), material de limpeza (R\$ 16,12), material operacional (R\$ 41,07) e lanche (R\$ 428,88), pelo tempo total, obtendo um custo de R\$ 3,85, R\$ 0,40, R\$ 0,23, R\$ 0,08, R\$ 0,04, R\$ 0,22 e R\$ 1,05 por hora de serviço prestado referente às atividades de prestação de serviço, limpeza oficina, limpeza de área administrativa, compra de material de escritório, limpeza e operacional e lanche, respectivamente.

Por fim, administração financeira também foi direcionada às atividades pelo número de serviços prestados no período. Os custos mensais das atividades de pagamento de contas, pagamento de funcionários, transações junto à contabilidade e recebimentos de pagamentos são R\$ 16,12, R\$ 14,90, R\$424,52 e R\$ 339,67 respectivamente. Dividindo estes custos pela média de 184 serviços prestados no mês, teremos o custo de R\$ 0,09, R\$ 0,08, R\$ 2,31 e R\$ 1,85 por serviço prestado, referente às atividades de pagamento de contas, pagamento de funcionários,

transações junto à contabilidade e recebimentos de pagamentos, respectivamente. Na Tabela 4 temos o custo indireto para reparação em pinças de freio por atividade.

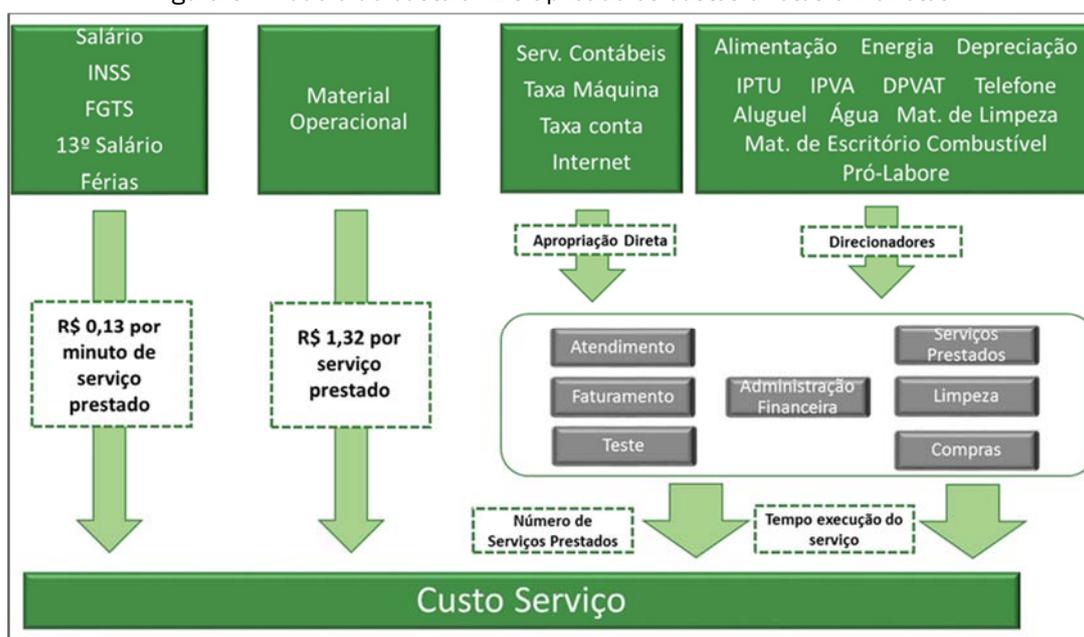
Tabela 4 - Custo das atividades para o serviço de reparação em pinças de freio

Atividades	Reparação em pinças de freio	
	Caminhonete	Caminhão
Atendimento	4,78	4,78
Definição do serviço	3,38	3,38
Emissão ordem de serviço	1,40	1,40
Prestação do Serviço	5,78	3,85
Teste	2,32	2,32
Faturamento	3,40	3,40
Limpeza Oficina	0,95	0,63
Limpeza área oficina	0,60	0,40
Limpeza área administrativa	0,35	0,23
Compras	2,09	1,39
Compra de material operacional	0,33	0,22
Compra de material de limpeza	0,06	0,04
Compra de material de escritório	0,12	0,08
Compra de lanche	1,58	1,05
Administração Financeira	4,33	4,33
Pagamento de contas	0,09	0,09
Pagamentos dos funcionários	0,08	0,08
Transações junto à contabilidade	2,31	2,31
Recebimento de pagamentos	1,85	1,85
Custo Total (R\$)	35,78	31,83

Fonte: Elaborada pela autora

Na Figura 3 temos o modelo ABC, aplicados os custos diretos (CD) e indiretos (CI) para o estudo de caso da oficina mecânica.

Figura 3 - Modelo de custeio ABC aplicado os custos diretos e indiretos



Fonte: Adaptado de Megliorini (2012)

Definido o custo total dos serviços, é possível conhecer o lucro obtido nos serviços em relação aos preços utilizados.

Analisando os lucros, verificou-se que alguns serviços prestados estão apresentando lucratividade abaixo e acima da meta de 50%. Nos preços abaixo da meta podem ser aplicados um acréscimo, conforme Anexo 1 e nos preços acima podem ser aplicadas reduções, conforme Anexo 2. Por exemplo, um cliente que precisa realizar os serviços regulagem de válvulas e pistão em caminhonete. O serviço de regulagem de válvulas teve seu preço de venda ajustado para R\$ 41,28 (acréscimo de R\$ 11,28) e no serviço regulagem de pistão pode-se aplicar um desconto de até R\$ 26,84. Portanto, o proprietário pode aplicar um desconto no serviço de regulagem de pistão, absorvendo o acréscimo de R\$ 11,28.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação ao objetivo geral deste trabalho pode-se afirmar que o mesmo foi alcançado, visto que foi aplicado do método de custeio ABC, através do princípio de custeio por absorção integral, obtendo-se os custos por serviço prestado.

Considerando os resultados obtidos pela análise do sistema de custo aplicado, foi observado que alguns serviços estão com lucratividade abaixo da meta e alguns acima da meta. Foi sugerido então, ajustar os preços desses serviços. Todos os valores foram devidamente calculados e expostos.

A proposta de ajustes de preços é um exemplo de decisão estratégica, que só foi possível através da implementação do método de custeio. Além disso, o método trouxe informações indispensáveis, que permitirão executar outros tipos de análise na microempresa, possibilitando à mesma realizar investimentos pessoais e no negócio, otimizar processos, aplicando estratégias para maximização de lucros e por fim, se desenvolver e crescer no mercado altamente competitivo em que se encontra.

REFERÊNCIAS

ABBAS, K.; GONÇALVES, M. N.; LEONCINE, M. **Os métodos de custeio: vantagens, desvantagens e sua aplicabilidade nos diversos tipos de organizações apresentadas pela literatura**. Porto Alegre, ConTexto, v. 12, n. 22, p. 145-159, 2012.

BEUREN, I. M.; SOUSA, M. A. B.; RAUPP, F. M. **Um estudo sobre a utilização de sistemas de custeio em empresas brasileiras**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS – CIC. Punta del Este - Uruguai. 2003.

BÓRNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DOMENICO, D. D.; MAGRO, C. B. D.; BARICHELLO, R.; DORNELLES, D. **Gestão estratégica de custos em uma oficina mecânica por meio do custeio baseado em atividades – ABC**. In: 5º CONGRESSO UFSC de CONTROLADORIA E FINANÇAS E

INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM FINANÇAS. Florianópolis – Santa Catarina. 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEGLIORINI, E. **Custos: análise e gestão**. 3 ed. São Paulo: Pearson, 2012.

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.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Participação das micro e pequenas empresas na economia brasileira**. 2014. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. São Paulo: Bookman, 2005.

ANEXOS

Anexo 1 - Preço sugerido dos serviços abaixo de 50%

Serviço	Tipo	Preço Serviços	DE		PARA
			CD+CI	Lucro (%)	Preço Serviços
Regulagem de válvulas	Caminhonete	30,00	20,64	31%	41,28
Troca de óleo e filtro	Caminhonete	40,00	25,13	37%	50,27
Substituição de correias dentada de distribuição	Caminhão	65,00	34,12	48%	68,24
Reparos no Sistema de Ventilação	Caminhonete	30,00	20,64	31%	41,28
	Caminhão	40,00	25,13	37%	50,27
Troca de anéis	Caminhonete	110,00	56,58	49%	113,16
	Caminhão	110,00	56,58	49%	113,16
Substituição de lonas (por roda)	Caminhonete	40,00	25,13	37%	50,27
	Caminhão	40,00	25,13	37%	50,27
Substituição de tambor freio campanas	Caminhonete	40,00	25,13	37%	50,27
	Caminhão	40,00	25,13	37%	50,27
Substituição de pastilhas e discos de freio (por roda)	Caminhonete	30,00	22,89	24%	45,78
	Caminhão	30,00	22,89	24%	45,78
Substituição do fluido de freio	Caminhonete	40,00	25,13	37%	50,27
	Caminhão	40,00	25,13	37%	50,27
Substituição de molas espirais	Caminhonete	80,00	70,06	12%	140,11
	Caminhão	100,00	83,53	16%	167,06
Substituição pivô superior e inferior	Caminhonete	90,00	70,06	22%	140,11
	Caminhão	95,00	70,06	26%	140,11
Reparação cilindros de roda (por roda)	Caminhonete	75,00	70,06	7%	140,11
	Caminhão	85,00	70,06	18%	140,11
Reparação em pinças de freio	Caminhonete	60,00	36,36	39%	72,73
	Caminhonete	105,00	70,06	33%	140,11
Troca de bieletas	Caminhão	110,00	83,53	24%	167,06

Fonte: Elaborada pela autora

Anexo 2 - Preço sugerido dos serviços acima de 50%

Serviço	Tipo	Preço Serviços	DE		PARA
			CD+CI	Lucro	Preço Serviços
Regulagem de válvulas	Caminhão	60,00	25,13	58%	50,27
Substituição de correias dentada de distribuição	Caminhonete	60,00	29,63	51%	59,25
Descarbonização de motores	Caminhonete	70,00	29,63	58%	59,25
	Caminhão	100,00	43,10	57%	86,21
Regulagem de eixo	Caminhonete	110,00	43,10	61%	86,21
	Caminhão	110,00	43,10	61%	86,21
Reparação de vazamento	Caminhonete	115,00	43,10	63%	86,21
	Caminhão	120,00	43,10	64%	86,21
Regulagem pistão	Caminhonete	140,00	56,58	60%	113,16
	Caminhão	150,00	56,58	62%	113,16
Limpeza de bicos injetores	Caminhonete	210,00	70,06	67%	140,11
	Caminhão	210,00	70,06	67%	140,11
Afinação de motores	Caminhonete	170,00	43,10	75%	86,21
	Caminhão	170,00	43,10	75%	86,21
Limpeza do TBI (corpo de borboleta)	Caminhonete	105,00	43,10	59%	86,21
	Caminhão	105,00	43,10	59%	86,21
Calibragem bico	Caminhonete	135,00	56,58	58%	113,16
	Caminhão	135,00	56,58	58%	113,16
Regulagem Unidade Comando	Caminhonete	203,00	70,06	65%	140,11
	Caminhão	200,00	70,06	65%	140,11
Limpeza da válvula GRV	Caminhonete	75,00	29,63	60%	59,25
	Caminhão	75,00	29,63	60%	59,25
Limpeza tubo dimensional	Caminhonete	98,00	43,10	56%	86,21
	Caminhão	98,00	43,10	56%	86,21
Substituição de amortecedores	Caminhonete	185,00	83,53	55%	167,06
	Caminhão	205,00	83,53	59%	167,06
Reparação em pinças de freio	Caminhão	90,00	29,63	67%	59,25
	Caminhonete	180,00	70,06	61%	140,11
Reparo e troca estabilizador	Caminhão	185,00	83,53	55%	167,06

Fonte: Elaborada pela autora

ABSTRACT: The main objective of this research is to implement the activity - based costing method (ABC) in a microenterprise that provides mechanical services. Microenterprises have grown in numbers, contributing to the creation of jobs and the leverage of the economy. However, such businesses are set up without well-defined financial and cost management, contributing to business failure. With this in mind, this research aims to understand the market in which a microenterprise is inserted, assisting it in its cost management, through the implementation of the ABC costing method, linked to the principle of integral absorption costing. Such implementation will have as a return the basis of decisions and better diagnosis of the financial situation of the microenterprise. Through the study it was possible to know the cost of services provided, defining sales prices based on the desired profit margin.

KEYWORDS: Microenterprise, Absorption Costing, Activity-Based Costing (ABC), Pricing.

CAPÍTULO VII

ANÁLISE DOS GANHOS COMPETITIVOS EM UMA REDE DE COOPERAÇÃO EMPRESARIAL (RCE) DE FARMÁCIAS DO ESTADO DE GOIÁS

**Ernane Rosa Martins
Solange da Silva**

ANÁLISE DOS GANHOS COMPETITIVOS EM UMA REDE DE COOPERAÇÃO EMPRESARIAL (RCE) DE FARMÁCIAS DO ESTADO DE GOIÁS

Ernane Rosa Martins

Instituto Federal de Goiás

Luziânia – Goiás

Solange da Silva

Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Goiânia – Goiás

RESUMO: o objetivo deste trabalho é identificar e analisar quais são os ganhos de competitividade em uma RCE de Farmácias do Estado de Goiás. A metodologia usada foi a de estudo de caso com ênfase qualitativa. Os resultados revelaram que os ganhos existentes na rede estudada foram: maior poder de mercado, geração de soluções coletivas, redução de custos e riscos, acúmulo de capital social, aprendizagem coletiva e inovação colaborativa.

PALAVRAS-CHAVE: Rede de cooperação empresarial, Gestão, Relações interorganizacionais, Ganhos competitivos.

1. INTRODUÇÃO

Relações interorganizacionais (Rios), o estudo de alianças estratégicas, joint ventures, parcerias, redes e outras formas de relacionamento entre organizações são um campo muito atual de estudo (CROPPER, 2014). As joint ventures são parcerias em que as empresas alocam um monte de recursos para a criação de uma nova organização legalmente estabelecida e pode ser permanente ou não.

No livro prático *Cooperação Network Management*, publicado em 2010, organizado pela Junico Antunes, Alsones Balestrin e Jorge Verschoore (professores-pesquisadores da Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS)) é mostrado o resultado de 10 anos de prática, que abrange os anos de o Programa Redes de Cooperação (PRC), isto é, de 2000 a 2010. é uma política pública do Estado do Rio Grande do Sul, que estimula a formação de Negócios Rede de Cooperação (RCE). Eles relatam que algumas políticas públicas demorar mais de uma década no Brasil. No entanto, este projeto PRC, mesmo passando por diferentes governos, continua a ser uma das principais políticas de desenvolvimento do Estado, devido aos bons resultados alcançados na sociedade e na economia. Até o início de 2010, foi registrada mais de 240 redes corporativas envolvendo 4.600 empresas, sendo responsável por 48.000 postos de trabalho.

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de manutenção e apoio às pequenas empresas. Vale ressaltar que o desenvolvimento de redes interorganizacionais é um vector essencial para reduzir a vulnerabilidade dessas empresas e, simultaneamente, construir bases sólidas para promover a sua

sobrevivência.

Na última década, a cooperação assume maior importância devido à dificuldade para as empresas para atender as demandas competitivas sozinhas. A cooperação Inter organizacional resulta da evolução deliberada das relações entre as organizações autônomas para alcançar as metas individuais e coletivas (SCHERMERHORN, 1975).

Cada vez mais, as empresas perceberam as vantagens de estabelecer alianças com o outro para formar redes. Estas redes de cooperação entre empresas desempenham um papel estratégico para as empresas a acessar tecnologias, informação, mercados e recursos, aumentando assim os seus conhecimentos, as suas experiências e obtenção de economias de escala e escopo, bem como vantagens competitivas (BALESTRIN; VERSCHOORE, 2008).

Para Balestrin e Verschoore (2008), existem seis ganhos competitivos que facilitam o entendimento sobre os resultados das redes de cooperação, advindos da relação que os associados podem ter, tais como: maior escala e poder de mercado; geração de soluções coletivas; redução de custos e riscos; acúmulo de capital social; aprendizagem coletiva e inovação colaborativa por meio de redes de cooperação.

O objetivo deste trabalho é identificar e analisar quais são os ganhos de competitividade em uma RCE de Farmácias do Estado de Goiás. Assim, com base no acima exposto, este artigo está dividido em cinco seções, na presente seção apresenta além da introdução, a definição do problema de pesquisa, o objetivo, a justificativa e importância do estudo e da estrutura desta pesquisa. A Seção 2 apresenta o quadro teórico, com a formação de uma base conceitual e teórica, fornecendo subsídios para o desenvolvimento deste estudo. A Seção 3 apresenta o método utilizado e os procedimentos técnicos e metodológicos utilizados para o estudo. A Seção 4 apresenta a análise e discussão dos resultados obtidos na pesquisa. Finalmente, na seção 5 mostra as relações identificadas entre os construtos utilizados e os casos estudados na pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Organização é uma palavra que vem do grego Organon, significando órgão ou instrumento. A organização, como uma função administrativa, é uma atividade básica da administração, e as pessoas são agrupadas para realizar tarefas inter-relacionadas.

No final do século XIX, a indústria encontrou os conceitos de Henry Ford (1863 - 1947), que começou como um mecânico e veio para revolucionar a indústria automóvel. Produção em massa, de ciclo de produção, produção em massa, linha de montagem, economia, intensificação e de produtividade eram princípios adotados definitivamente por Henry Ford (CARVALHO, 2005).

A partir do final do século XX, por volta da década de 1970, com a crise do petróleo, houve uma necessidade de avanços na reorganização dos modelos de gestão. Novas estratégias foram inovadas e as ligações entre as empresas mudaram.

Aconteceu pós-fordismo chamado, com a adoção de atenuação, relações de trabalho, relações de consumo, as empresas se adaptarem aos novos concorrentes e a produção em massa foram questionados.

Abordar a questão da mudança organizacional, Madeira Jr (2009) acredita que o conhecimento do ambiente e do clima, bem como conscientes dos mecanismos de cenários de mudanças, os gestores devem incorporar novos valores éticos e humanísticos e dominar conceitos filosóficos, sociais e políticos para conduzir as necessárias mudanças perceptíveis organizacionais entre o antigo e o moderno. Pequenas e médias empresas precisam estar atentas às mudanças que ocorrem ao seu redor (WOOD JR, 2009).

Para a batalha e Rachid (2008), estudos organizacionais procurar identificar comportamentos regulares e universais que são repetidas em qualquer organização, independentemente do local ou do tempo. Estes autores analisam fenômenos que ocorrem dentro das organizações, ações nos outdoors que representam as organizações, as empresas de matérias-primas, os concorrentes, transporte, infraestrutura e outros que afetam diretamente a organização particular. O tipo de estrutura organizacional pelo qual os escolhe organização seria o resultado direto de opções estratégicas. Assim, as empresas que preparam uma estratégia para conquistar o ambiente externo, sob nenhuma circunstância, podem maiores sucessos.

Na década de 80, as empresas brasileiras começaram a entender que eles devem estar abertos a alianças. Selotti Jr (2008), fazendo uma análise de algumas redes organizacionais que surgiram na época, concluiu que a confiança a interação entre os agentes é influenciada pela percepção de que toda a gente tem de as ações de outra.

A busca de conceitos Inteligência Corporativa leva a Michael Porter (1986), especialista em gestão estratégica. Um dos modelos mais conhecidos para a formulação de estratégias de negócios foi desenvolvido por ele: a formulação de uma boa estratégia de negócios governa uma boa análise da concorrência dentro da indústria (mercado concorrente).

Porter (1986) aborda as forças principais que determinam a competitividade dentro de uma indústria e explica como eles se conectam uns com os outros e influenciar o mercado. Estas são as cinco forças competitivas de Porter: O risco que representa o novo contador; O poder de negociação dos fornecedores; O poder de negociação dos consumidores; Os produtos de risco que funcionam como substitutos; A rivalidade entre as empresas existentes.

Aplicando o modelo de Porter (1986) as unidades de informação e com base nas premissas acima, pode-se sugerir que os elementos capazes de condicionar o retorno sobre o investimento nestas organizações são as seguintes: Ameaça de novos concorrentes - a indústria privada; Ameaça de produtos substitutos - Internet; Fornecedor de energia - Redes e consórcios; O poder de negociação do cliente - alternativa de serviço de compras; Rivalidade de concorrentes - Pró-atividade.

De acordo com Porter (1986), as estratégias competitivas são tarefas defensivas ou ofensivas para criar uma posição defensável em uma indústria, para

enfrentar com sucesso as forças competitivas e, assim, obter um maior retorno sobre o investimento.

A necessidade de se adaptar a este novo contexto organizacional, marcado por alianças interorganizacionais, redes de negócios e parcerias exigidas de empresas, especialmente pequenas e médias empresas (PME), o desenvolvimento de estratégias para minimizar o risco e fortalecer o setor, tais alianças estratégicas, que, de acordo com Balestrin e Verschoore (2008), surgem entre os diferentes tipos de organização que amam a cooperação como estratégia para maximizar a competitividade através da partilha de informação, marketing, tecnologia, compras, riscos e oportunidades (BALESTRIN; VERSCHOORE, 2008).

Com a participação em redes de cooperação empresarial, torna-se possível o acesso a recursos que podem contribuir no estabelecimento de vantagem competitiva das empresas participantes da rede, o que a diferirá em relação aos seus concorrentes. Estas se mantêm atrativas para os associados participantes da rede (retenção de associados), ao mesmo tempo em que são capazes de atrair outras empresas (captação de novos associados). Assim, a partir de tais ganhos competitivos tendem a influenciar positivamente as relações estabelecidas junto a fornecedores, instituições financeiras e seus próprios clientes (PROVAN; KENIS, 2008 apud MARTINS; SILVA, 2015).

De acordo com Balestrin e Verschoore (2014, p.529 apud MARTINS; SILVA, 2015), “A ideia de rede como uma nova organização está assentada em uma identidade organizacional coletiva compartilhada pelos seus membros, que emerge de uma relação contínua focada na geração de vantagens competitivas frente a outras organizações externas à rede”.

Amato Neto (2008 apud MARTINS; SILVA; FRAGOSO, 2016), afirma que o crescimento da economia, intensificou a busca da reorganização dos fatores produtivos e os modos de gestão empresarial, com a finalidade de compatibilizar as organizações com padrões internacionais de qualidade e produtividade. Devido a esse fato, as organizações adotam novas formas de gestão e inovação nos processos de negócios. As empresas de micro e pequeno porte têm percebido a necessidade de modificar sua atuação estratégica no mercado, buscando alternativas de fortalecimento diante do poder das grandes corporações. Entre essas estratégias, encontra-se a formação de redes de empresas, uma prática atual que pretende garantir a sobrevivência e a competitividade dessas empresas no mercado.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa utilizou a abordagem metodológica de caráter qualitativo, a fim de abordar a questão e objetivos, possibilitar uma compreensão e de fundo e explicação do fenômeno estudado. A pesquisa qualitativa tem vários métodos, entre eles o estudo de caso, que apresenta e analisa as características detalhadas do fenômeno para estudar a fim de encontrar as características do objeto de pesquisa.

O estudo de caso foi escolhido porque é um estudo empírico investigando um

fenômeno particular, normalmente contemporânea, dentro de um contexto de vida real, quando as fronteiras entre fenômeno e do contexto em que se insere não estão claramente definidos. No caso de uma análise em profundidade de um ou mais objetos (casos), permitindo que o seu conhecimento amplo e detalhado (GIL, 2009).

Esta pesquisa é caracterizada como poço exploratório por ter a intenção de aprofundar o tema da rede da empresa e alcançar o problema da resposta com maior precisão. (Malhotra, 2006) diz que a pesquisa exploratória é indicada quando é necessário definir mais precisamente o problema, analisando as alternativas, desenvolver questões de investigação e isolar e classificar como variáveis dependentes ou independentes.

A rede estudada neste trabalho foi escolhida para estar atuando no Estado de Goiás há mais de cinco anos e é registrado e formalizado na Junta Comercial do Estado de Goiás. Os dados foram coletados por meio de entrevistas, aplicadas a 5 associados, um o atual presidente e outros quatro associados. Os entrevistados das RCEs estão apresentados na Tabela 1, e são identificados com a letra E.

Código	Função
E1	Presidente
E2	Associado
E3	Associado
E4	Associado
E5	Associado

Fonte: Própria dos autores
Tabela 1 – Entrevistados

Para iniciar a coleta de dados, as reuniões foram solicitadas através de contatos telefônicos com os administradores / gestores para explicar a natureza da investigação e, especificamente, identificar a natureza da rede. Na sequência destes contatos, reuniões foram agendadas para as entrevistas, o que efetivamente ocorreram com administradores / gerentes e quatro associados.

A entrevista tomou forma individual e não coletivo. A descrição aparência foi observada, e cada entrevistado ouviu o pesquisador sobre o sigilo a ser preservado. Algumas entrevistas foram realizadas no mesmo dia e o outro em momentos diferentes. Eles foram gravadas por gravador com autorização verbal antes dos entrevistados. Subsequentemente, eles foram transcritas.

O questionário utilizado nas entrevistas teve quarenta e sete perguntas. Este instrumento foi desenvolvido pela UNISINOS, de Porto Alegre, Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Negócios, e de acordo com a pesquisa desta Universidade, em parceria com PUC foi autorizada a sua utilização. Como este questionário, as respostas foram tratadas exaustivamente em relação a quatro aspectos: estratégia, estrutura, processo e resultado.

Os temas que compõem as partes do questionário podem ser descrito da seguinte forma:

a) A estratégia em rede de cooperação permite a identificação e caracterização como uma forma de organização. Examina se a rede tem um plano estratégico criado em

um processo no quais todos os membros participaram. Esse planejamento é conhecido por todos os alvos (indicadores de desempenho), e mostra se os membros estão alinhados.

b) A estrutura de rede dispõe de instrumentos contratuais, distribuídos entre os membros, permitindo-lhes para promover a mudança através de equipes, reuniões e conselhos. A composição dos conselhos e líderes que buscam novos mecanismos de gestão, compartilhando e ligando-se o tamanho de todos os associados ou individualmente. Líderes assumem uma postura de buscar a participação de todos.

c) O processo no que diz respeito às rotinas internas e externas é conhecido por todos os membros. Eles são questionados: Se rotinas de marketing são utilizadas visando uma melhoria na cadeia de valor; se houver relações externas em busca de práticas para o conhecimento da marca; se a marca da rede é percebida por cada membro, associado a este conhecimento das ações em curso e para os quais canais de comunicação interna; se há veículos de comunicação informais ou formais; o processo administrativo e financeiro da rede está sendo usado com ferramentas de gestão.

d) Os rendimentos são os ganhos previstos para os membros em relação ao seu estabelecimento, bem como a qualidade da aparência de vida. Ele perguntou se: não foram melhores negociações; alcançados melhores fornecedores (em cujo caso os custos associados podem ser reduzidas); Eles tiveram acesso a novas linhas de crédito; Eles aumentaram o seu poder de negociação nas instituições financeiras e de crédito; o associado melhorou sua qualidade de vida.

4. RESULTADOS

A RCE é uma associação de farmácias em Goiás, sendo mais atuante em Goiânia e em algumas cidades do interior goiano. Possui gestor contratado e presidente proprietário de farmácia.

4.1 Apresentação, histórico e contexto

A associação foi fundada em 1997 com 83 farmácias, mas atualmente conta com 71 farmácias. A rede surgiu a partir do receio da concorrência de uma grande rede de farmácias internacional, que pretendia se estabelecer no Estado de Goiás. Assim, contrataram um consultor empresarial e empreenderam reuniões iniciais donde elegeram o nome. O presidente é proprietário de farmácia, porém não atua como gestor. O presidente é eleito a cada dois anos. O gestor é contratado e não possui estabelecimento comercial.

Para fazer parte da rede adotaram alguns critérios: não ter outra farmácia da mesma associação em um raio de 700 metros; utilizar a marca da rede, podendo utilizar também uma identidade própria em conjunto; estar com a “avaliação técnica atualizada”, que consiste em se ter atualizado os alvarás de funcionamento

expedidos pelas vigilâncias sanitárias (estadual e municipal) e a ANVISA; estar atendendo aos padrões para farmácias e cadastro atualizado de fornecedores.

Realizada esta etapa, a empresa fica por doze meses no chamado regime de filiação, sendo avaliada por período no qual ela pode optar por deixar a rede ou ser eliminada, caso não atenda aos requisitos da mesma. A missão descrita em seu site oficial é: Unidos pelo associativismo, buscar o desenvolvimento do associado; Modernização; Fortalecimento e o sucesso das farmácias associadas.

A Rede possui um site ativo, com seções de informações sobre a rede, com o modelo de comunicação “fale conosco” e todas as informações que o cliente necessita para localizar o estabelecimento mais próximo. Também mostra os parceiros e informa que possui uma central de negócios que repassa a seus associados preços que viabiliza competitividade.

No site da Federação Brasileira das Redes Associativistas de Farmácia (FEBRAFAR) há informações sobre projetos sociais desenvolvidos pela rede, como “Saúde no Esporte e Lazer”, “Farmácia na Pecuária e na Festa de Trindade” e “Projeto Saúde e Beleza” promovida por associado. Tem também cartão próprio com o nome da rede, que proporciona convênio com empresas e prazo de 30 dias para pagamento.

4.2 Segmento de Farmácia

Estima-se que a indústria farmacêutica no mundo, segundo um relatório publicado pela empresa de consultoria PricewaterhouseCoopers, atingirá um faturamento mundial de U\$\$1.3 trilhão em 2020. A demanda por remédios e tratamentos preventivos mostrará que a indústria não estará em uma posição sólida para aproveitar as oportunidades, a menos que a produtividade no setor de pesquisa e desenvolvimento melhore. As redes de farmácias com o quadro apresentado de potencial de alavancagem no mercado tendem a se unir para ocupar espaços.

Concorrentes maiores estão chegando cada vez mais nas cidades estudadas no caso. Percebe-se que o modelo de gestão da rede desenhado para o pequeno empresário veio para atender ao contexto de poder se defender de forma obstinada do surgimento de grandes redes farmacêuticas corporativas organizadas, as quais têm mais conhecimento e se beneficiam dos modelos de sucesso de outros países. Em novembro de 2014, foi realizado um levantamento de RCEs associadas à FEBRAFAR, indicando que a mesma possui 46 redes associadas, congregando 9.000 lojas em 2.300 municípios.

4.3 Respostas dos entrevistados

Dentre as respostas dos cinco entrevistados, foram escolhidas as mais indicativas conforme os objetivos desta pesquisa, evitando repetições. Quanto aos objetivos da rede, foram relatados pelos associados entrevistados:

“Os objetivos são anuais. Quem define os objetivos é o conselho composto por seis membros eleitos e apresentados na assembleia anualmente. Temos alguns processos em longo prazo que são definidos como estratégias comerciais.” (E1).

“O objetivo é fortalecer o associado no poder de compra, a capacitação de funcionários e também a parte financeira. Objetivos são definidos como longo prazo.” (E3).

“O objetivo é a sobrevivência da rede e ter maior potencial de compras. Período de longo prazo é de 5 anos. Todos os integrantes da rede participam das definições que ocorrem durante a assembleia formalizada.”

Conforme as entrevistas observa-se que todos concordaram que os objetivos são definidos em um período de longo prazo, como estratégias comerciais.

Quanto ao envolvimento dos associados com as estratégias e o planejamento estratégico, foram relatados pelos associados entrevistados:

“Não participam do planejamento. Tem um conselho que é o mais participativo. A maioria dos processos é elaborada pela gestão, apresentada pelo conselho. A participação não costuma ser de cem por cento. Dificilmente se consegue cinquenta por cento.” (E1).

“Atualmente não existe o envolvimento de todos os associados. Os principais envolvidos são a diretoria e os conselhos.” (E2).

“Não existe envolvimento de todos os associados. Não participam do planejamento estratégico.” (E5).

Observando as respostas nota-se a concordância em não existir envolvimento de todos os associados. Desta forma, o planejamento fica a cargo da gestão.

Quanto à estrutura organizacional da rede, questionou-se se os associados tinham conhecimento dos seus instrumentos e de seus membros, e se suas decisões eram centralizadas e disseminadas, foram relatados pelos associados entrevistados:

“As decisões existem de duas formas, tanto centralizadas como descentralizadas, sempre seguindo o estatuto. Os instrumentos contratuais existem. O estatuto social sofreu ajuste com o código civil em 2007.” (E1).

“Todos os associados têm acesso aos instrumentos contratuais. Eles são revisados e atualizados quando necessário.” (E3).

“Centralizadas as compras com parceiros. Centralizadas pelos gestores e depois repassadas aos demais. O estatuto é antigo. Se foi alterado, não faz parte do meu conhecimento.” (E4).

Observando as respostas apresentadas, todos afirmam existir um estatuto, com conhecimento de todos os associados, com divergência somente quanto a sua atualização.

Quanto à alternância para a formação de lideranças, se os conselhos compostos pelos associados são ativos, se os associados têm conhecimento das decisões e ações em andamento e se existem canais de comunicação entre os associados, foram relatados pelos associados entrevistados:

“Não há uma alternância e nunca tivemos essa preocupação. Conselho de ética existia, mas resolvemos acabar. Quando surge um caso, montamos. As ações são informadas aos associados por e-mails, telefone, comunicados mensais.” (E1).

“Não há alternância. Atualmente existe o conselho fiscal, administrativo e o de ética, e eles atuam de forma efetiva e ativa. Há canais de comunicação. Tem os telefones para contato.” (E2).

“Sim, existe a preocupação com a alternância. Há eleição a cada dois anos. Existem equipes, porém não são tão ativas. O estatuto diz que deveriam ocorrer reuniões uma vez por mês, mas essas reuniões quase sempre não existem. Há canais de contato, as sugestões são feitas de forma direta com o pessoal que é responsável pela rede.” (E5).

Conforme as entrevistas observa-se que há uma discordância em relação às respostas, não deixando claro se existe ou não a alternância de liderança. Em visita in loco, foi constatado que o presidente realmente é eleito a cada dois anos, mas o gestor é contratado e não precisa possuir estabelecimento comercial.

É importante, na pesquisa, avaliar os processos internos e as rotinas que são utilizadas na rede. As perguntas foram sobre a existência de rotinas de negociação da rede com os fornecedores. Existem rotinas internas da rede, para a gestão e marketing, foram relatados pelos associados entrevistados:

“Existem rotinas e critérios de implantação de parceiros. Não há rotinas internas da rede. Para a gestão da rede, posso citar como exemplo o financeiro, que segue uma rotina até a prestação de contas. Quanto à rotina de marketing, o conselho analisa cada situação no momento e a assembleia decide sobre sua aprovação ou não.” (E1).

“Para a gestão da rede, não há rotina. Também não há para rotinas internas. Para o marketing, também não. Para a rede de fornecedores, também não” (E3).

“Se há rotinas de negociação com fornecedores, ela é feita pelo gestor da rede. Na assembleia, é decidida aquela que apresenta uma melhor proposta de preços de produtos. Não há rotinas de gestão na rede. Há trabalhos de metas com as mídias para o marketing.” (E4).

Conforme as respostas observa-se que há concordância que não existem rotinas internas da rede.

No aspecto resultado proporcionado pela rede para as empresas associadas, foram questionados se houve um ganho com aprendizagem, se as relações comerciais aumentaram as negociações, se houve inovação, se possibilitou a contratação de infraestrutura e também se os laços relacionais entre os associados da rede se estreitaram, foram relatados pelos associados entrevistados:

“Sim, houve um aprendizado. A marca tem um peso, o associado na hora de fazer uma demonstração ao cliente em relação ao desconto. As relações comerciais melhoraram. As condições de negociação ficaram mais adequadas do que em condições normais. Pois o volume de compras sempre será maior na compra em grupo. A inovação foi oferecida com a marca própria. Os custos foram reduzidos. Como gestor, fazemos avaliações especialmente tributárias onde provamos aos associados as reduções dos custos. Há também uma redução de riscos com a marca. Há melhorias na infraestrutura, pois temos assessoria jurídica e contábil. A melhoria dos laços relacionais ocorreu em um determinado momento.” (E1).

“Houve aprendizagem, a rede promoveu capacitação aos donos e aos

funcionários das empresas associadas. A participação na rede promoveu benefícios, como novos clientes, novos fornecedores e novos prestadores de serviços. Os prazos de pagamentos e descontos nos produtos e os patrocínios melhoraram as condições de negociação. Os custos operacionais foram reduzidos. Não se alterou a infraestrutura. Quanto aos laços relacionais, no início da criação da rede, foi maior. Atualmente, não.” (E4).

“Quanto à aprendizagem, foi pouco. As relações comerciais se ampliaram, pois a rede tem o cartão dela e, com isso, aumentou o número de clientes. As negociações melhoraram com os parceiros da rede, não com os demais. Quanto à inovação, houve uma melhora. Houve redução de custos. Evoluiu a infraestrutura. Muito aperfeiçoei os laços relacionais da rede. Porém, você enxerga o outro associado com as mesmas “armas” que eu tenho, ou seja, ele é igual a você, mas não deixa de ser seu concorrente.” (E5).

Conforme as entrevistas observa-se que houve aumento significativo nas relações comerciais, no aprendizado, no número de clientes e na inovação.

Para analisar os resultados absorvidos especificamente pela empresa associada, foram questionados sobre ampliação do faturamento, aumento da lucratividade, ampliação do número de funcionários, melhoria das instalações, credibilidade das empresas associadas, foram relatados pelos associados entrevistados:

“Houve aumento do faturamento das empresas, aumento da lucratividade. O número de funcionários que anteriormente eram 3 passou para 7. O layout da empresa mudou. A credibilidade da empresa mudou significativamente para melhor. Minha qualidade de vida melhorou também.” (E2).

“O faturamento e a lucratividade aumentaram. O número de funcionários não. As instalações da empresa e a credibilidade da associada aumentaram. Minha qualidade de vida mudou e hoje faço parte do grupo administrador da rede.” (E3).

“O faturamento, a lucratividade e o número de funcionários aumentaram. As instalações tiveram melhoras. A credibilidade mudou junto aos clientes, que levaram isso em conta quando entravam na minha loja.” (E4).

Conforme as respostas observa-se que todos concordam com o aumento da lucratividade e da credibilidade dos associados.

Em loco verificou-se que o principal ganho obtido pelas empresas participantes é a redução de custos, obtida principalmente na compra em conjunto. Ao fazer a compra em conjunto, as empresas obtêm um poder maior de negociação com os fornecedores. Com isso, podem vender a preços mais baixos.

O fator acúmulo de capital social não ficou evidenciado na pesquisa. Não há participação de todos os associados e, por decorrência, os associados não aparentam ter relações sociais fora do ambiente empresarial. Houve relatos de desavenças entre os associados, as quais foram contornadas.

A aprendizagem coletiva pode ser verificada quando a disseminação dos conhecimentos externos e benchmarking interno e externo passaram a ser bem aproveitados pelos associados que participam das assembleias.

O item de maior poder de mercado ficou estabelecido quando os

estabelecimentos alcançaram maiores relações comerciais e conseguiram negociar com fornecedores de produtos preços melhores. Observa-se o aumento de clientes com ações de marketing. O uso da marca Farmácia por todos os participantes ocasionou a unidade da empresa, demonstrando um ganho importante aos associados.

No fator geração de soluções coletivas, as compras de 600 itens são realizadas em conjunto e são vendidos pelo mesmo preço em qualquer farmácia da rede. A Inovação colaborativa constatou-se, uma vez que ações promocionais são feitas em conjunto para atrair a manutenção do preço único. A rede possui algumas atividades compartilhadas, tais como: compras, marketing, serviços contábil e jurídico, os treinamentos interno (com exceção do recrutamento que é terceirizado em conjunto).

4.4 Resultados obtidos

Segundo os ganhos competitivos citados pelos autores Balestrin e Verschoore (2008), foram identificados no estudo de caso os seguintes resultados, apresentados na Tabela 2.

Maior poder de mercado	O poder de mercado com a ampliação das relações comerciais dos empreendimentos e maior negociação com fornecedores de produtos, obtendo preços melhores. Observou-se também o aumento de clientes, com ações de marketing. O uso da marca por todos os participantes ocasionou a unidade da empresa, demonstrando um ganho importante aos associados.
Geração de soluções coletivas	A geração de soluções coletivas foi identificada na compra de 600 itens em conjunto, sendo vendidos pelo mesmo preço em qualquer farmácia da rede.
Redução de custos e riscos	A redução de custos foi o principal ganho obtido pelas empresas participantes. Ao fazer a compra em conjunto, as empresas aumentam o poder de negociação com os fornecedores, e com isso, vendem a preços mais baixos.
Acúmulo de capital social	Não foi identificado.
Aprendizagem coletiva	A aprendizagem coletiva verificou-se com a disseminação dos conhecimentos externos e benchmarking interno e externo, que foram bem aproveitados pelos associados que participam das assembleias.
Inovação colaborativa	A Inovação colaborativa ficou constatada com ações promocionais feitas em conjunto para atrair manutenção do preço único. A rede possui algumas atividades compartilhadas, tais como: compras, marketing, serviços contábil e jurídico, os treinamentos interno (com exceção do recrutamento que é terceirizado em conjunto).

Fonte: Própria dos autores

Tabela 2 - Resultados obtidos no estudo de caso

A RCE possui o PDS (Plano de Desenvolvimento Social) para gestão da rede, segundo o qual só é repassado à gestão da rede o necessário para o funcionamento.

O restante é usado pelas empresas para melhorias internas.

5. CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo identificar e analisar quais são os ganhos de competitividade em uma RCE de Farmácias do Estado de Goiás. O estudo foi limitado a analisar quais são os ganhos em empresas que fazem parte da RCE estudada, implicando incapacidade de generalizar os resultados.

Com base no referencial teórico deste estudo, as observações e análise dos resultados, sugere-se, para a melhoria da Farmácia, o seguinte: Identificar e cobrar claramente as atividades que devem ser realizadas pela Associated eleito para o conselho ou conselho. Identificar processos ou rotinas atuais e socializá-los em conjunto. Promover encontros sociais fora do plano de negócios a fim de aumentar os laços de confiança e familiares entre os membros. Criar novos canais de comunicação entre os membros e conselho / gerente. Criar um único layout físico para as lojas. Fornecer ferramentas para permitir a fidelidade do cliente, tais como a adição de serviços complementares e diferenciados.

Para continuidade desta pesquisa sugere-se: A realização de novos estudos em outras RCEs, abrangendo outros segmentos do Estado de Goiás, visando complementar este estudo apresentado.

REFERÊNCIAS

AMATO NETO, J. *Redes de Cooperação Produtiva e Clusters regionais: Oportunidade para as pequenas e médias empresas*. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ANTUNES, J.; BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. *Práticas de gestão de redes de cooperação*. São Leopoldo: UNISINOS. 2010.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. *Redes de Cooperação Empresarial: Estratégias de Gestão da Nova Economia*. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BATALHA, Mário Otávio; RACHID, Alessandra. *“Estratégia e organizações. In: Introdução em Engenharia da produção.” In: Batalha, Mário Otávio (Org). Introdução à engenharia de produção*. Rio de Janeiro: Elseiver, 2008.

CARVALHO, M. M et al. *Gestão de qualidade*. São Paulo: Campus, 2005.

CROPPER. S. et al. *Handbook de relações interorganizacionais da Oxford*. Porto Alegre: Bookman, 2014.

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

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de Marketing: Uma orientação aplicada*. Porto Alegre, Bookman, 2006.

MARTINS, E. R.; SILVA, S. *Competitive Gains in Business Cooperation Networks in the State of Goiás*. Science Journal of Business and Management. v. 3, n. 6, p. 285-292, 2015.

MARTINS, E. R.; SILVA, S.; FRAGOSO, R. C. *“Competitive gains in business Cooperation Network (BCN) of the state of Goiás construction material*. International Journal of Current Research. v. 8, n. 2, p. 26379-26384, 2016.

PORTER, M. *Estratégias competitivas*. Rio de Janeiro: Campus. 1986.

PROVAN, K.; KENIS, P. *Modes of network governance: Structure, management and effectiveness*. Journal of Public Administration Research and Theory, v. 18, p. 229-252, 2008.

SCHERMERHORN Jr, J. R. *“Determinants of Interorganizational Cooperation”*. The Academy of Management Journal, Vol. 18, Nr. 4, pp.864-865, 1975.

SELOTTI JR, S. L. *Sensemaking em Alianças Estratégicas: Busca, Interpretação e ação*. Dissertação (Mestrado) – Eaesp/FGV. São Paulo: FGV, 2008.

WOOD JR, T. (Coordenador). *Mudança organizacional*. São Paulo: Atlas, 2009.

ABSTRACT: The objective of this study is to identify and analyze the competitive gains in a CER of Pharmacies in the State of Goiás. The methodology used was a case study with a qualitative emphasis. The results showed that the gains in the studied network were: greater market power, generation of collective solutions, reduction of costs and risks, accumulation of social capital, collective learning and collaborative innovation.
KEYWORDS: Business cooperation network, Management, Interorganizational relations, Competitive gains.

CAPÍTULO VIII

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE COURO PARA O SETOR AUTOMOTIVO COM FOCO NA MELHORIA DA QUALIDADE DOS PRODUTOS

**Eduardo Alves Pereira
Eduardo Welter Giraldes**

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE COURO PARA O SETOR AUTOMOTIVO COM FOCO NA MELHORIA DA QUALIDADE DOS PRODUTOS

Eduardo Alves Pereira

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR
Londrina - Paraná

Eduardo Welter Giraldes

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR
Londrina - Paraná

(Este artigo se encontra nos Anais do SIMEP 2017)

RESUMO: O artigo trata da análise dos principais parâmetros do processo de perfuração de couro para a indústria automotiva de modo a evidenciar a relevância dos fatores de variabilidade para a qualidade do processo. Para este estudo foi aplicada a análise de experimentos ou DOE (Design of Experiments) em uma empresa multinacional que tem como meta o cumprimento das normas e sistemas da qualidade. A pesquisa é um estudo de caso de natureza exploratória que se utiliza de dados quantitativos para ampliar os conhecimentos acerca do processo de maior relevância, de acordo com os índices da qualidade da empresa. Tal estudo foi executado visando melhorar o embasamento para o processo decisório em relação às ações corretivas tomadas, evitando a tentativa e erro. Ao final do artigo, os resultados dos experimentos permitirão identificar o fator, e seu nível correspondente, considerado o mais relevante para a qualidade e uniformidade dos itens produzidos.

PALAVRAS-CHAVES: Beneficiamento de couro, Inspeção da Qualidade, Planejamento de experimentos, DOE.

1. INTRODUÇÃO

As empresas do ramo automotivo vêm ao longo dos anos sendo cada vez mais exigidas por normas e sistemas de qualidade por parte das principais montadoras de veículos ao redor do mundo. Estas montadoras criaram normas específicas para a qualificação de seus fornecedores, passíveis de auditorias periódicas para a certificação das empresas envolvidas na cadeia de abastecimento, que na maioria dos casos é compulsória para que a empresa faça parte deste elo produtivo.

Além da exigência primária de certificação para a atuação no ramo, destacando-se a norma International Organization for Standardization (ISO) TS 16949, as grandes montadoras optam por fornecedores com maior credibilidade no mercado, que satisfaçam suas necessidades de suprimento, atendendo a prazos e fornecendo produtos de qualidade ao sistema produtivo.

Do ponto de vista mercadológico, e numa lógica competitiva, as empresas têm como objetivo potencializar a satisfação de seus clientes e outros grupos de interesse de forma mais eficiente e eficaz quando comparados com seus concorrentes

(CORRÊA; CORRÊA, 2006).

Como um apoio para uma das possíveis tomadas de decisão em tratativa do problema, esta pesquisa irá apresentar um estudo de um processo de beneficiamento de couro, objetivando compreender a relevância dos fatores de variabilidade e suas respectivas combinações para com a qualidade dos itens produzidos, utilizando para isto o DOE (Design of Experiments), as ferramentas da qualidade e a metodologias de melhoria contínua.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Qualidade

Segundo Fernandes (2011), a qualidade sempre esteve presente na vida do homem, associada primeiramente às questões de sobrevivência, no desenvolvimento de armas, ferramentas, técnicas de caça, afazeres diários, entre outros. Neste momento histórico o termo qualidade ainda não existia, porém o conceito sim. Os principais autores a respeito da Gestão da Qualidade vêm ao longo dos anos formalizando seus modelos e táticas para implementação de um modelo de qualidade.

Em 1987, visando facilitar o comércio internacional, um comitê com o objetivo de unificar os sistemas da qualidade foi formado para a concepção de uma norma que se chamaria ISO 9000. Ela refere-se aos requisitos de sistema da qualidade, através de um processo sistêmico com foco em atender as expectativas e necessidades dos clientes (FERNANDES, 2011).

A NBR ISO TS 16949 é a norma regulamentadora do sistema de qualidade da indústria automotiva global. Para Arnosti (2013), o objetivo principal da norma é o desenvolvimento de um sistema global gerencial para a cadeia de suprimento da indústria automobilística, reduzindo desperdícios por meio de especificações e requerimentos da qualidade.

As primeiras vantagens encontradas com a aplicação das especificações técnicas ISO TS foram a eliminação da necessidade de múltiplas auditorias e uma padronização do formato do sistema da qualidade, focando os esforços na prevenção de defeitos (ARNOSTI, 2013).

2.2 Planejamento de experimentos (DOE)

O Planejamento de experimentos, do inglês Design of Experiments (DOE) é uma técnica utilizada para planejar experimentos, ou seja, definir dados e variabilidades envolvidas em um sistema, e fazer combinações entre elas de modo a identificar os pontos de maior relevância envolvidos no processo, podendo modifica-los em busca de uma melhora do processo (MONTGOMERY, 2005).

O processo pode ser visualizado com uma combinação de inúmeras variáveis,

como máquinas, parâmetros de máquina, operadores, métodos, material, entre outros. Segundo Montgomery (2005) são feitas alterações propositalmente nas variáveis de entrada de um processo ou sistema, de modo que possibilite a avaliação das possíveis alterações sofridas pela variável resposta e também as razões causadas por essas alterações.

Segundo Rodrigues e Lemma (2005) uma das vantagens do Planejamento de Experimentos é que reduz o número de experiências ou repetições e melhora a qualidade da informação obtida através dos resultados. Isto significa uma sensível diminuição do trabalho e, conseqüentemente, do tempo e do custo final.

Os Experimentos Fatoriais são eventos planejados que permitem o estudo do efeito de dois ou mais tipos de tratamento sobre uma variável resposta. Eles podem ser aplicados quando se pretende estudar a interação de maneira simultânea entre vários fatores de variabilidade envolvidos em um sistema. Esses experimentos são a única maneira de descobrir a real interação entre as variáveis (MONTGOMERY; RUNGER, 2009).

Segundo Mattos et al. (2004), a aplicação dos projetos fatoriais é uma maneira eficiente de combinar os fatores, pois os níveis dos fatores são cruzados tornando possível uma análise da relevância destas combinações frente a uma variável resposta. O projeto fatorial do tipo 2^k trata-se de um projeto de K fatores onde são ensaiados apenas 2 (dois) níveis para cada fator de variabilidade. Recomenda-se este tipo de projeto quando a quantidade de fatores for elevada, pois exigem um número relativamente pequeno de ensaios (MATTOS et al. 2004).

Em casos que envolvam muitos fatores, mesmo com a utilização de apenas dois níveis para o estudo da interação, o número de ensaios pode se apresentar muito grande, sendo recomendando neste caso um projeto de planejamento fatorial fracionado, ou 2^{k-p} , onde k representa o número de fatores e o p o número do fracionamento. O intuito deste tipo de planejamento é se fazer uma triagem dos fatores que se apresentem mais relevantes, analisando seus efeitos principais frente uma variável resposta, como embasamento a ser utilizado para possíveis estudos posteriores (MATTOS et al. 2004).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para que o experimento fosse executado de acordo com as recomendações de Montgomery (2005) para a utilização da ferramenta DOE, o procedimento experimental foi conduzido de acordo com as etapas apresentadas a seguir.

- Identificação e análise do problema;
- Escolha dos fatores e seus níveis;
- Planejamento experimental;
- Realização do experimento;
- Análise de resultados.

Este experimento planejado teve como suporte um procedimento de método estatístico, produzindo resultados de análise quantitativos, em busca de um menor

grau de incertezas e uma maior probabilidade de acertos ao se determinar uma conclusão. A saída das informações foram através do pacote computacional MiniTab 17, demonstrando a análise da significância dos fatores e de suas respectivas interações. A resposta do software será apresentada através de recursos numéricos e gráficos, de modo a facilitar à análise e compreensão do processo.

4. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta e análise dos dados ocorreu através da experiência do pessoal envolvido no processo, através de brainstormings para compartilhar informações e trocar experiências. Foram feitas reuniões com os envolvidos no processo onde foram convocados colaboradores com diferentes capacitações e posições hierárquicas ocupadas, visando o olhar colaborativo de diferentes perspectivas dentro da empresa, possibilitando uma análise do cenário tema de estudo por completo.

4.1 Identificação e análise do problema

O processo objeto de estudo, denominado internamente como secundário, tem como produto final peças de couro perfuradas para o banco dos carros, que devem estar de acordo com os padrões estabelecidos pelos clientes de modo a atender as especificações acordadas durante a negociação do projeto.

As peças perfuradas não estão contidas em todos os projetos da empresa, porém, quando presentes, o processo para a obtenção das mesmas é subsequente ao processo de corte, ou seja, as peças a serem perfuradas já apresentam o formato do produto final antes do beneficiamento da mesma no processo secundário.

Para a obtenção de peças perfuradas o processo atual consiste em três fases que serão apresentadas a seguir:

- Remoção de irregularidades do couro: A máquina utilizada para esta fase é denominada Skiver. Por se tratar de um produto natural, o couro possui inúmeras irregularidades, principalmente os fatores espessura e pilosidade (pelos finos) no carnal (camada interna) do couro. As características do couro antes e depois da remoção das irregularidades é feita através de uma lamina rotativa, na parte interna da máquina, que retira parte do material da pilosidade das peças, estabelecendo-se uma única espessura ao longo de toda a extensão do corpo do item. Portanto esta primeira operação do processo secundário tem como objetivo a maior uniformidade possível das peças como preparação para as próximas operações;

- Cobertura do carnal: é a segunda fase do processo secundário, e consiste na operação de colagem da pilosidade remanescente no lado carnal do couro, visando ainda maior uniformidade das peças para a operação subsequente. Nesta fase, primeiramente a peça é processada em uma máquina denominada Flesh Coat, que tem por objetivo a aplicação de uma cola específica no lado carnal do couro, através de uma régua de armazenamento de cola e um rolo de alimentação, em

seguida a peça é encaminhada automaticamente através de uma esteira rolante para um forno de secagem, que retira a umidade das peças a ponto de que estas possam ser empilhadas e encaminhadas para a última fase do processo;

- **Perfuração:** Última operação do processo secundário, consiste no processo no qual as peças são perfuradas. O processo é iniciado através de uma esteira de papel que alimenta a máquina, conduzindo as peças para um cabeçote contendo placas e agulhas, que atuam como faca e contra faca, pois nesta etapa o coro não é apenas furado, parte do material é removido da peça de modo a obter-se um produto vazado, ou seja, que possibilite e facilite a passagem de ar entre um lado e outro da peça. A máquina responsável por esta fase é denominada perfuratriz.

Ao fim de cada uma das operações as peças processadas passam por uma fase intermediária, que é a de inspeção de processo, minimizando qualquer probabilidade do processamento de itens defeituosos na fase subsequente, também permitindo que a análise dos indicadores de qualidade seja feita separadamente para cada uma das operações.

Os dados históricos de defeitos das peças, durante um período de seis meses, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Histórico de defeitos processo secundário

	SKIVER			FLESH COAT			PERFURATRIZ		
	Peças Produzidas	Peças Defeituosas	PPM	Peças Produzidas	Peças Defeituosas	PPM	Peças Produzidas	Peças Defeituosas	PPM
Março/2016	34577	23	665	19358	5	258	22359	47	2102
Abril/2016	39721	32	806	22142	3	135	35158	50	1422
Maior/2016	73582	47	639	47678	3	63	65873	101	1533
Junho/2016	64586	46	712	46312	8	173	62656	70	1117
Julho/2016	67298	33	490	66519	11	165	77683	180	2317
Agosto/2016	76774	29	378	63842	2	31	76816	52	677
Acumulado	356538	210	589	265851	32	120	340545	500	1468

Fonte: OS AUTORES, 2016.

Em todos os meses retratados na Tabela, a operação de perfuração apresentaram valores superiores as outras duas operações, demonstrando que esta é a operação que apresenta maior relevância, por obter um pior desempenho, para a qualidade dos itens beneficiados no processo secundário.

Sendo assim, entende-se que com um maior enfoque no estudo dos fatores de variabilidade da operação de perfuração, será possível identificar as variáveis de maior influência para com a qualidade dos itens produzidos frente às 3 (três) operações do processo secundário.

4.2 Escolha dos fatores e seus níveis

Para a escolha dos fatores e níveis do planejamento experimental, uma

reunião foi feita com uma equipe multifuncional envolvida no processo de perfuração, em busca das variáveis que apresentem maior interferência no processo. Foi utilizado o diagrama de Causa e Efeito, proposto por Ishikawa como uma forma de ilustrar e discutir os principais pontos.

Dentre os fatores apontados, com base no conhecimento do processo e nos dados históricos de defeitos de perfuração, definiu-se que os fatores de controle do processo que mais afetam a qualidade do produto para o maior alcance de defeitos são: velocidade da esteira de papel, tamanho das agulhas, espessura das placas, pressão do cabeçote e durabilidade do jogo (placas + agulhas) até a retífica.

Foi feita a escolha de cinco entre fatores possíveis de serem analisados no início ao experimento, pois segundo Montgomery e Runger (2009) com esta resolução os efeitos principais ou interações não são confundidos, evitando algum possível tipo de equívoco durante a análise dos efeitos dos fatores.

Durante a operação de perfuração, para os 5 (cinco) fatores de variabilidade escolhidos, existe a possibilidade da ocorrência de 5 (cinco) tipos diferentes de defeitos, os quais serão ilustrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Defeitos do processo de perfuração

Dupla perfuração- defeito de simetria por irregularidade entre as linhas de perfuração, onde a peça pode apresentar um ou mais espaçamentos entre as linhas de perfuração, menores do que os demais, ou até mesmo linhas de perfuração sobrepostas.
Perfuração obstruída - Quando a faca e a contra faca das placas e a agulhas não efetuam o corte por completo do couro as perfurações podem apresentar obstrução, ou seja, obstrução no espaço que deveria ser vazado.
Salto na perfuração – defeito de simetria por irregularidade entre as linhas de perfuração, onde a peça pode apresentar um ou mais espaçamentos entre as linhas de perfuração maiores do que os demais.
Alinhamento furo punção - defeito de simetria por irregularidade entre as linhas de perfuração, onde há deslocamento lateral da peça durante o processo, causando desalinhamento no sequenciamento dos furos.
Fibras na perfuração – defeito ocorrido quando as agulhas de perfuração, após o processo, puxam a pilosidade do couro do lado camal para o lado acabado.

Fonte: OS AUTORES, 2016.

Os tipos de defeitos detalhados e suas respectivas quantidades geradas durante o processo de perfuração ao longo de 6 (seis) meses, entre Março e Agosto de 2016, estão detalhados na Tabela 2.

Tabela 2 - Histórico de defeitos da perfuratriz – seis meses

	Dupla Perfuração	Perfuração Obstruída	Saltos na Perfuração	Alinhamento Furo Punção	Fibras na Perfuração	Total Defeitos	Peças Produzidas	PPM
Março/2016	20	14	12	1	0	47	22359	2102
Abril/2016	25	16	5	3	1	50	35158	1422
Maió/2016	79	9	8	3	2	101	65873	1533
Junho/2016	39	14	17	0	0	70	62656	1117
Julho/2016	118	28	32	0	2	180	77683	2317
Agosto/2016	15	15	21	0	1	52	76816	676
Acumulado	296	96	95	7	6	500	340545	9169

Fonte: OS AUTORES, 2016.

Pode-se observar que o defeito que apresenta números mais significativos para a produção de itens defeituosos na operação de perfuração é o defeito dupla perfuração, seguido pelos defeitos perfuração obstruída e saltos na perfuração que apresentam números menores, porém expressivos, principalmente quando estão relacionados com a produção de desperdícios para a empresa.

Para dar continuidade ao experimento, foi a análise dos níveis dos fatores escolhidos para estudo, para que pudessem ser escolhidos os níveis que seriam combinados na análise experimental, conforme apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Fatores de variabilidade e níveis

Parâmetros do processo	Nível Mínimo	Nível Máximo	Unidade
Velocidade da esteira de papel	7	9	m/min
Tamanho das agulhas	45	50	Mm
Espessura das placas	3,8	5,1	Mm
Pressão do cabeçote	90	110	Ton
Durabilidade do jogo de placas e agulhas até a retifica	100	190	Ciclos (x1000)

Fonte: OS AUTORES, 2016.

Os valores dos limites máximos e mínimos de regulação podem ser denominados como críticos, pois se tratam dos extremos de aceitação para o processo.

Como maneira de atribuir as características de aprovação ou reprovação dos ensaios executados nos experimentos foi aplicada uma sistemática de somatória da quantidade de defeitos para cada ensaio, de forma que o resultado encontrado consiste no valor da variável resposta. Quando houver a presença do defeito no item, aquele critério de avaliação receberá o valor 1 (um), indicando o defeito, já para as peças conformes, ou seja, sem defeitos o item receberá o valor 0 (zero). A somatória dos valores dos ensaios define a variável resposta, assim como exemplificado na Tabela 4.

Tabela 4 - Variável resposta

Ensaio	Dupla Perfuração	Perfuração Obstruída	Saltos na Perfuração	Alinhamento Furo Punção	Fibras na Perfuração	Variável Resposta
1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	1
3	1	1	0	0	0	2
4	1	1	1	0	0	3
5	1	1	1	1	0	4
6	1	1	1	1	1	5

Fonte: OS AUTORES, 2016.

A tabela tem o objetivo de ilustrar a possibilidade da variável resposta apresentar valores que variam de 0 (zero), representando a ausência completa de defeitos, ou seja, total aprovação, até 5 (cinco) representando a presença de todos os defeitos em um único ensaio, conseqüentemente a reprovação em todos os critérios avaliados durante a fabricação.

4.3 Planejamento experimental

Com o objetivo de aprofundar a pesquisa e analisar os fatores considerados com maiores efeitos em relação a variável resposta, na primeira fase da pesquisa será utilizado um experimento fatorial fracionário de meia-fração 2^{k-1} .

Esta fase foi denominada por Montgomery e Runger (2009) de exploratória, pois os fatores negligenciáveis serão eliminados permitindo maior aprofundamento nas variáveis de maior relevância. Esta escolha segundo os autores, não causam perdas de qualidade e relevância do processo experimental e sim trazem um enfoque principal às variáveis mais significativas do experimento em relação à variável resposta, cumprindo com o intuito desta fase.

Objetivando maior consistência para a conclusão da pesquisa, após análise dos dados do experimento fatorial fracionado, optou-se pela aplicação de um novo experimento, que utilizou os dados oriundos da saída do experimento fatorial de meia fração como entrada para este. Nesta etapa da pesquisa foi utilizado o experimento fatorial completo 2^k , onde todos os níveis possíveis para os fatores oriundos da primeira fase foram combinados.

5. REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

5.1 Realização do experimento fatorial fracionado

Na realização do experimento fatorial fracionado foram realizados 2^{5-1} ensaios. Os valores estão apresentados na Tabela 5 que foi elaborada com a utilização do software Minitab 17.

Após cada uma das parametrizações da Tabela, as peças foram verificadas em diferentes ângulos e em ambos os lados (carnal e acabado) sobre uma mesa de

luz, facilitando a identificação de qualquer que seja o defeito, tanto de furos obstruídos quanto de desalinhamento das linhas de perfuração. Os resultados encontrados para os ajustes estabelecidos estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 5 - Matriz experimental - Fatorial fracionado 2⁵⁻¹

Ensaio	Velocidade da esteira de papel (m/min)	Tamanho das agulhas (mm)	Espessura das placas (mm)	Pressão do cabeçote (Ton)	Durabilidade do jogo de placas e agulhas até a retifica (ciclos x1000)
1	7	50	5,1	90	190
2	9	50	5,1	110	190
3	9	50	3,8	90	100
4	7	45	5,1	110	190
5	9	50	5,1	110	100
6	9	45	3,8	110	190
7	9	50	3,8	110	100
8	7	50	5,1	110	100
9	7	50	3,8	110	100
10	9	45	3,8	90	100
11	7	45	3,8	90	190
12	9	45	5,1	90	190
13	9	50	5,1	90	100
14	7	45	5,1	90	190
15	7	45	3,8	110	190
16	7	45	3,8	90	100

Fonte: OS AUTORES, 2016.

Tabela 6 - Resultados dos ensaios - Fatorial fracionado

Ensaio	Dupla Perfuração	Perfuração Obstruída	Salto na Perfuração	Alinhamento Furo Punção	Fibras na Perfuração	Variável Resposta
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	1	0	1	0	0	2
4	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	1	0	1
10	1	1	0	0	0	2
11	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	1	0	0	0	1

Fonte: OS AUTORES, 2016.

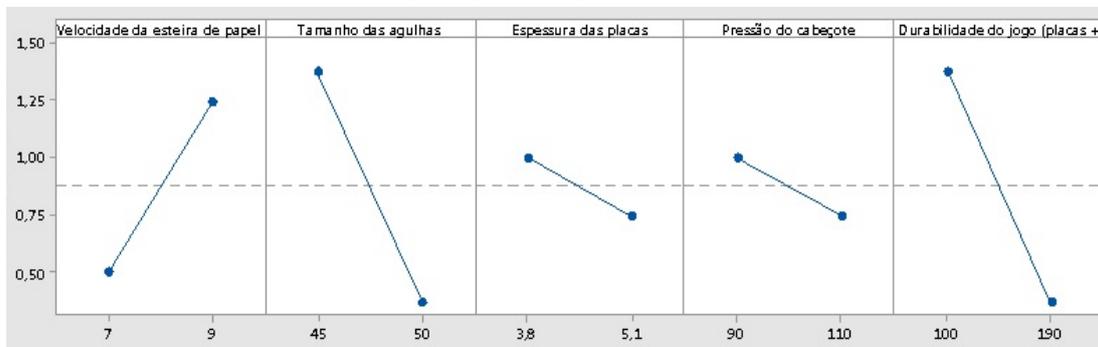
Como o resultado esperado para aprovação total de cada ensaio seria o valor 0 (zero) na variável resposta, constatou-se êxito em 10 (dez) das 16 (dezesesseis) combinações propostas. Dentre os 6 (seis) ensaios que apresentaram resultados de reprovação das peças analisadas, apenas 2 (dois) apresentaram mais do que 1 (um) defeito e 4 (quatro) deles continham apenas 1 (um) dos defeitos possíveis.

5.2 Análise de resultados experimento fatorial fracionado

Os resultados obtidos para o experimento fatorial fracionado proposto serão analisados através de gráficos de análise DOE, obtidos com o auxílio do software MiniTab 17.

No Gráfico 1, os efeitos principais são apresentados através de uma reta, onde as extremidades representam as médias de todos os ensaios de acordo com seu nível. Portanto, cada um dos fatores apresenta dois pontos de acordo com os seus níveis mínimo e máximo, onde a inclinação da reta apresenta o grau de diferença do fator para o experimento, quanto mais acentuada for a inclinação da reta maior será a diferença daquele fator para a variável resposta, em contrapartida, a reta tenderá a ser horizontal quando a diferença daquele fator for mínima ou nula em relação à variável resposta.

Gráfico 1 - Efeitos principais – experimento fatorial fracionado

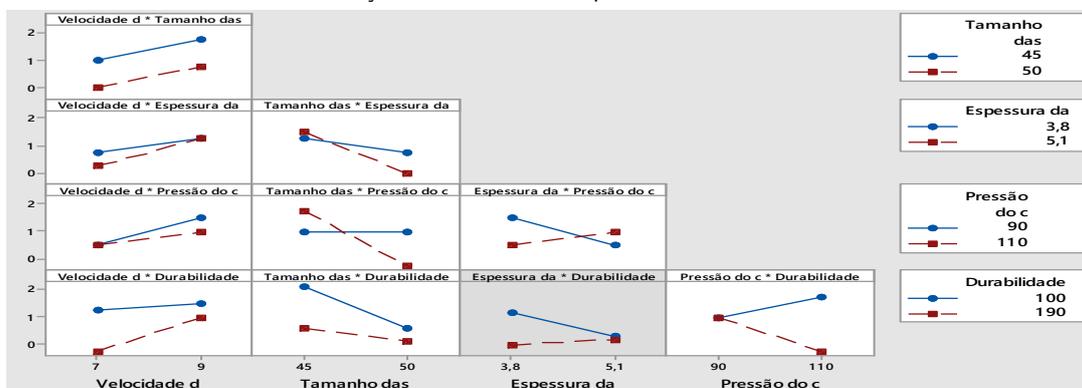


Fonte: OS AUTORES, 2016.

Os fatores velocidade da esteira de papel, tamanho das agulhas e durabilidade dos jogos foram os que apresentaram maior diferença frente variável resposta. As retas que representam estes fatores possuem maior inclinação do que as demais confirmando sua relevância.

A interação entre os fatores para o experimento fatorial fracionado está apresentada no Gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2 - Interação dos fatores – experimento fatorial fracionado



Fonte: OS AUTORES, 2016.

De maneira a atingir um maior aprofundamento na pesquisa, após a análise feita com o experimento fatorial fracionado, optou-se pela realização de um experimento fatorial completo com os fatores que apresentaram maior relevância para variável resposta no experimento fatorial fracionado. Dos 5 (cinco) fatores analisados no experimento fatorial anterior, 3 (três) deles foram selecionados para realização de um experimento fatorial completo por apresentarem maior relevância para a conformidade do ensaio. A partir deste critério, e de acordo com a análise anteriormente feita, os fatores selecionados para a próxima etapa são: Velocidade da esteira de papel, tamanho das agulhas e durabilidade do jogo (placas e agulhas).

5.3 Realização do experimento fatorial completo

Com o intuito de uma análise com maior profundidade a respeito da importância dos fatores para a variável resposta definida, os fatores que apresentaram maior relevância na fase anterior (experimento fatorial fracionado) foram combinados novamente em 23 ensaios, ou seja, todas as combinações possíveis para os fatores e os respectivos níveis foram feitas novamente no software MiniTab 17 para um experimento também fatorial, porém agora completo, e seguem representadas na Tabela 7.

Tabela 7 - Matriz experimental – Fatorial completo 2³

Ensaio	Velocidade da esteira de papel	Tamanho das agulhas	Durabilidade do jogo de placas e agulhas até a retifica
1	7	45	100
2	7	45	190
3	9	45	100
4	9	45	190
5	7	50	100
6	7	50	190
7	9	50	100
8	9	50	190

Fonte: OS AUTORES, 2016.

Os critérios de avaliação para os ensaios apresentados foram os mesmos da análise do experimento fatorial fracionado, ou seja, através da inspeção de 20 (vinte) itens para cada um dos ensaios, seguindo o processo de inspeção da empresa para análise dos itens perfurados. O resultado do experimento fatorial completo segue ilustrado na Tabela 8.

Tabela 8 - Resultados dos ensaios – Fatorial completo

Ensaio	Dupla Perfuração	Perfuração Obstruída	Saltos na Perfuração	Alinhamento Furo Punção	Fibras na Perfuração	Variável Resposta
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	1

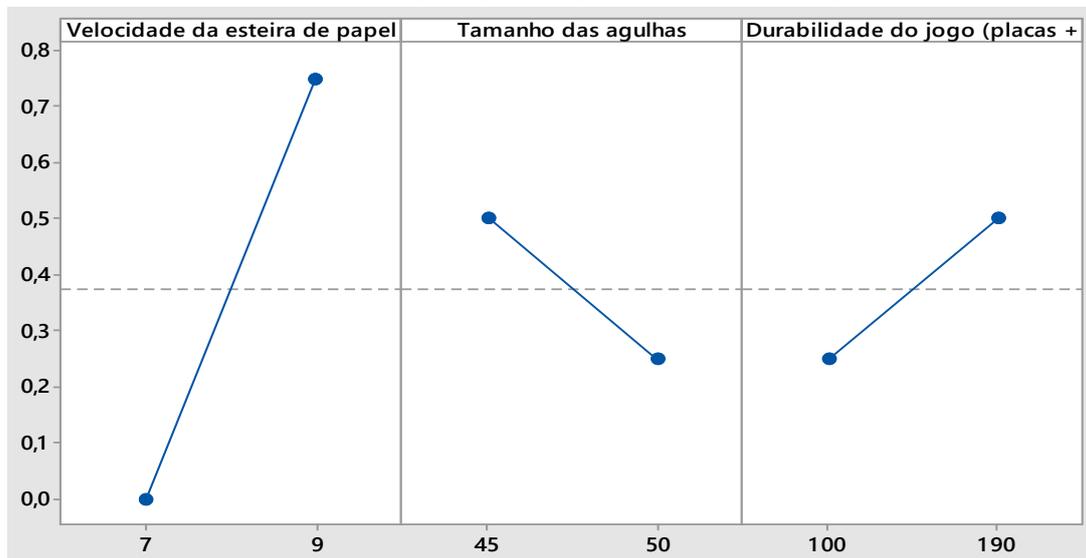
Fonte: OS AUTORES, 2016.

O resultado obtido para o experimento fatorial completo de acordo com as combinações dos fatores apresentados na Tabela 8, apresentou aprovação em 5 (cinco) dos 8 (oito) ensaios e reprovação em 3 (três) deles, onde apenas 1 (um) defeito foi observado para cada um dos ensaios reprovados.

5.4. Análise de resultados experimento fatorial completo

A apresentação gráfica para os efeitos principais em relação a variável resposta para o experimento fatorial completo estão apresentados no Gráfico 3, e foram obtidos com o auxílio do software Minitab 17.

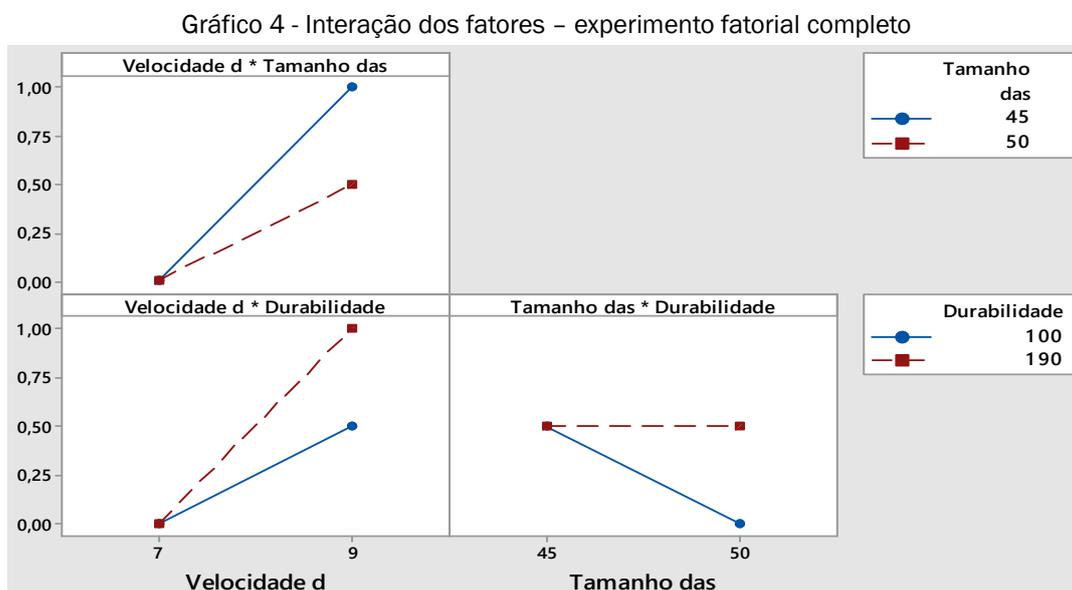
Gráfico 3 - Efeitos principais – experimento fatorial completo



Fonte: OS AUTORES, 2016.

De acordo com o Gráfico 3, o tamanho das agulhas e a durabilidade do jogo (placas e agulhas) possuem menor diferença entre os valores mínimos e máximos, representados por uma reta com menor inclinação em comparação com o fator velocidade da esteira de papel. Portanto, o fator velocidade da esteira de papel de acordo com a análise gráfica demonstra um maior efeito para a variável resposta

frente aos dois outros fatores analisados no experimento fatorial completo. A interação entre os fatores para o experimento fatorial completo segue apresentada no Gráfico 4 a seguir.



Fonte: OS AUTORES, 2016.

A análise em conjunto entre o gráfico de efeitos principais (Gráfico 3) e o gráfico das interações (Gráfico 4) para o experimento fatorial completo revelam que além do fator velocidade da esteira de papel apresentar maior relevância para o processo de perfuração, ele apresenta valores mais satisfatórios, ou seja, variável resposta com o valor 0 (zero), conformidade total para o ensaio, quando o nível do fator combinado se encontrar no limite mínimo de operação, ou seja, quando a velocidade da esteira de papel encontrar-se no valor de 7 (sete) metros por minuto o processo apresenta melhor qualidade.

Portanto, o experimento fatorial completo concluiu que o fator mais significativo para a qualidade das peças produzidas é a velocidade da esteira de papel, e que a velocidade quando se encontra no valor mínimo de operação apresenta redução na quantidade de itens não-conformes produzidos. Por outro lado, os fatores tamanho das agulhas e durabilidade do jogo não podem ser considerados insignificantes, pois mesmo que com menor intensidade apresentam relevância em relação ao seu efeito para a variável resposta, e também interação com os outros fatores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A completa análise dos experimentos podem ser utilizados como base para uma possível automação do processo ou principalmente como embasamento para implementação de uma ferramenta de controle na operação de perfuração, visando controlar com maior rigorosidade aquela variável encontrada através dos

experimentos que apresenta maior relevância.

Através dessa abordagem pode-se melhorar a qualidade dos itens produzidos e reduzir significativamente as variabilidades indesejadas no processo, mantendo os níveis do fator da velocidade, o fator considerado mais relevante, em uma faixa de operação que reduza a quantidade de itens não conformes produzidos, que como demonstrados neste artigo, trata-se dos limites mínimos de velocidade da esteira de papel.

Portanto, o principal objetivo do artigo foi atingido através do estudo de um dos processos de beneficiamento de couro na indústria automotiva, onde os esforços foram focados em compreender seus fatores de variabilidade, obtendo um embasamento consistente para uma possível ação de melhoria eficiente para a qualidade de processo.

REFERÊNCIAS

ARNOSTI, J. C. M; NEUMANN, R. A; COUTO, M. N; LUGOBONI, L. F. ISO/ TS 16949 – Ganhos e Vantagens da Certificação na Indústria Automobilística. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, 2013. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_178_016_23281.pdf

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. Administração de produção e operações. São Paulo: Ed. Atlas AS, 2006.

FERNANDES, W. A. O Movimento da Qualidade no Brasil. INMETRO, São Paulo, 2011.

ISO TS 16949 –Quality System Automotive suppliers – Particular Requirements for application of ISO9001:2000 for automotive production and relevant service part organizations. International Organization for Standardization, USA, 2004.

MATTOS, Viviane L. D.; BARBETTA, Pedro A.; SAMOBYL, Robert W. Identificação de efeitos de dispersão em experimentos fatoriais 2^k e 2^{k-p} . Revista Produção, vol. 14 (no 2), p.36-46, 2004. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132004000200004

MONTGOMERY, D. C. Design and analysis of experiments. 6 ed, John Wiley & Sons, 2005.

MONTGOMERY, D. C. RUNGER, G. C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

RODRIGUES, M. I; IEMMA, A. F. Planejamento de Experimentos e Otimização de

Processos: Uma Estratégia Sequencial de Planejamentos. Campinas: Editora Casa do Pão, 2005.

CAPÍTULO IX

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS PARA FABRICAÇÃO DE MESA DE MADEIRA

**Filipe Emmanuel Porfírio Correia
Itallo Rafael Porfírio Correia
Jeffson Veríssimo de Oliveira
José Emanuel Oliveira da Rocha**

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS PARA FABRICAÇÃO DE MESA DE MADEIRA

Filipe Emmanuel Porfírio Correia

E-mail: emmanuelproducao@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Itallo Rafael Porfírio Correia

E-mail: italloporfirio@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Jeffson Veríssimo de Oliveira

E-mail: jeffsonverissimo@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

José Emanuel Oliveira da Rocha

E-mail: emanuelrocha01@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

RESUMO: O estudo de Engenharia de Métodos é bastante aplicado nos diversos ramos de empresas. Utilizado para redução das operações e transportes. É cronometrado o tempo total para a realização de determinada atividade, a partir disso é feito um trabalho para a otimização e assim conseguir atingir o objetivo. Neste caso, para obter tal melhoria no processo, foram também usadas ferramentas como: Gráfico do fluxo do processo, Mapofluxograma, Diagrama de Spaghetti e o Gráfico das duas mãos. Além da cronoanálise, que serviu para produzir o estudo dos tempos e movimentos, e conseqüentemente a formulação do tempo-padrão. Com o auxílio de todas essas ferramentas conseguiu-se melhorar a movimentação dos operadores, reduzir o tempo de processo operando de forma simultânea e obter o balanceamento dos trabalhadores para ficar o mais equilibrado possível.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia de Métodos; Otimização; Ferramentas; Cronoanálise; Balanceamento.

1. INTRODUÇÃO

As mesas de madeira possuem ampla utilização no mercado, sendo apresentadas aos consumidores em vários modelos, que compreendem desde uma mesa simples até mesas mais sofisticadas, de acordo com o pedido e poder aquisitivo do cliente. A evolução da confecção de mesa de madeira envolveu um vasto aspecto de interações, incluindo técnicas de manufatura, industrialização e fatores ergonômicos. Mesa é uma peça de mobiliário, geralmente feita de madeira, metal ou vidro. É um elemento indispensável ou insubstituível numa casa, e tem múltiplas funções na vida privada, social e, até mesmo, religiosa. Seguramente é a peça mais simples da mobília. Mesas podem ser de jantar, mesas de centro, mesas de cozinha, mesas de jardim, mesas de reunião, mesas de bar, antigas, clássicas, modernas, ou contemporâneas, variando sua forma conforme o

uso e utilidade local. E também todos nós usamos no nosso dia a dia e usamos para fazer muitas funções exemplo (fazer almoço, fazer dever de casa, etc). Naturalmente a forma mais comum (e pela qual a mesa é definida no dicionário) é a retangular, mas a utilização e a conversão às variadas situações faz com que a mesa assuma diversas formas.

Partindo deste princípio, as funções da engenharia de métodos foram utilizadas neste projeto, para estudar qualitativamente e quantitativamente o processo de confecção de uma mesa de madeira, com a finalidade de encontrar o melhor método para a execução desta tarefa. Foram levadas em consideração nesse presente estudo, algumas ferramentas de registro e análise do trabalho. As ferramentas utilizadas foram o gráfico do fluxo do processo, mapofluxograma, diagrama de Spaghetti e o gráfico das duas mãos. Também foi avaliado o projeto do posto de trabalho, culminando no desenvolvimento do balanceamento da carga de trabalho e na verificação da produtividade e eficiência. Ainda foi feito o estudo dos tempos e movimentos fazendo-se uso da cronoanálise e assim ter a composição do tempo-padrão.

Vale salientar que foi feita a parte inicial do projeto, cronometrando todo o tempo gasto, e posteriormente, foi realizado todo o trabalho de maneira otimizada, ou seja, preservando e/ou melhorando a qualidade da mesinha, juntando com a redução de tempo desnecessário, ou seja, projeto melhorado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Engenharia de Métodos

Segundo Souto (2002), É engenharia de métodos dedica-se a estabelecer o método mais produtivo do ponto de vista da utilização dos recursos. Busca a melhoria da eficiência, nos trabalhos de ajuste de máquinas, manuseio e movimentação de materiais, *layouts*, ferramentas e dispositivos específicos. É a área responsável pela medição dos tempos e racionalização dos movimentos. Portanto, o projeto de métodos é um instrumento de racionalização do trabalho através da análise dos métodos já existentes, para propor melhorias ou criar um método novo para o desenvolvimento de determinada atividade.

2.2 Técnicas de registro e análise do trabalho

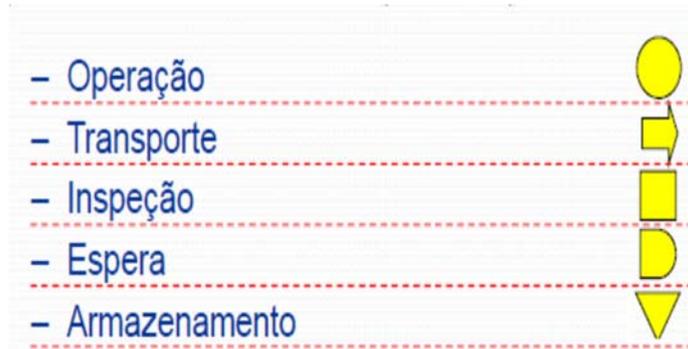
O sistema completo ou processo de executar um trabalho deve ser estudado globalmente, antes que se tente efetuar uma investigação detalhada de uma operação específica nesse processo. Este estudo geral incluirá, na maioria dos casos, uma análise de cada um dos passos que compõem o processo de fabricação (BARNES, 1977).

As principais ferramentas de registro e análise do trabalho são cinco, e estão

listas abaixo:

Gráfico do fluxo do processo: técnicas pra se registrar um processo de maneira compacta, a fim de tornar possível sua melhor compreensão e posterior melhoria. O gráfico representa os diversos eventos que ocorrem durante a execução de uma tarefa específica ou durante uma série de ações;

Figura 1: Símbolos do gráfico do fluxo de processo.



Fonte: Unidade III, Engenharia de métodos (UFCG, CDSA)

- **Mapofluxograma:** consiste em desenhar o fluxograma do processo sobre o layout a fim de mostrar a direção dos movimentos e o que está sendo executado usando os símbolos do gráfico do fluxo do processo;
- **Diagrama de Spaghetti:** consiste em rabiscar sobre o layout toda a movimentação. Pode ser usado rapidamente, sem a necessidade de se ter um fluxograma de processo. Dá uma idéia real da freqüência da movimentação.
- **Gráfico das duas mãos:** registrar o movimento da mão esquerda e da mão direita utilizando dois círculos. O maior pra indicar operação e o menor para indicar transporte.

2.3 Estudo, medida e avaliação do trabalho

Quando desenvolvemos métodos de trabalho que visam à eficiência dos movimentos do operador estamos preocupados em eliminar movimentos desnecessários, em reduzir a fadiga do operador, em melhorar o arranjo do local de trabalho e em melhorar o desempenho para as ferramentas e equipamentos (MOREIRA, 2001). Para medir e avaliar estas condições de trabalho, os seguintes pontos são estudados:

- Princípios de economia de movimentos: uso do corpo humano, Organização do local de trabalho, ferramentas e acessórios;
- Projeto do posto de trabalho: área normal de trabalho, área máxima de trabalho, campo de visão ótimo;

2.4 Estudos de Tempos

O estudo de movimentos e de tempos é definido como estudo sistemático dos sistemas de trabalho com o objetivo de projetar o melhor método de trabalho, geralmente o de menor custo, padronizar este método de trabalho e determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada devidamente treinada, trabalhando em um ritmo normal, para executar uma operação específica (CONTADOR, 1998). Segundo Barnes (1977), o procedimento necessário para a execução do estudo de tempos pode ser alterado de acordo com o tipo de operação e a utilidade final dos dados obtidos. Porém, os passos a seguir devem ser realizados. São eles:

a) Obter e registrar informações sobre a operação e os operadores envolvidos; Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) existem diferentes maneiras de registrar as informações sobre o processo. Em sua maioria elas registram as seqüências de atividades no trabalho, o inter-relacionamento temporal das atividades e a trajetória de movimento de alguma parte do trabalho. Geralmente a técnica de registro mais utilizada no estudo de tempos é a construção de um fluxograma do processo, o qual foi adotado no para este trabalho.

b) Dividir a operação em elementos;

Barnes (1977) orienta que uma das melhores maneiras para se descrever uma operação é subdividi-la em um definido numero de elementos, possíveis de serem mensurados e descrever cada um deles separadamente. Para a divisão de uma operação em atividades, devem-se seguir três regras básicas.

Os elementos da operação devem ser tão curtos quanto o compatível com uma medida precisa;

O tempo de manuseio deve ser separado do tempo de máquina;

Os elementos constantes devem ser separados dos variáveis.

c) Determinar o Tempo Normal (TN);

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), Tempo Normal, é o tempo que um trabalhador qualificado, realiza uma atividade específica, com desempenho padrão. Este tempo é obtido através da equação 1:

$$TN = TS \cdot v (1)$$

Onde, TN = Tempo normal, TS = Tempo selecionado e v = Velocidade do operador

Barnes (1977) aponta que a velocidade do operador, ou avaliação de ritmo do operador, é um processo durante o qual o analista de estudos de tempos compara o ritmo do operador em observação com seu próprio conceito de ritmo normal.

d) Determinar o Tempo Padrão para a operação (TP).

Como visto, o Tempo Normal (TN) representa o tempo gasto por um operador para realizar determinada atividade. Porém, nenhum operador trabalha durante toda a jornada de trabalho sem interrupções. Sua produtividade é constantemente

alterada devido a fatores como fadiga e pausas para suas necessidades pessoais. De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), tolerâncias são acréscimos feitos ao Tempo Normal, para dar ao funcionário a chance de recuperar-se dos conseqüências fisiológicas ou psicológicas resultantes da realização de um trabalho específico sob condições particulares, e para permitir o atendimento de suas necessidades pessoais.

Segundo Barnes (1977), as tolerâncias podem variar de 4% a 30%, de acordo com as tarefas realizadas pelo funcionário e o ambiente de trabalho. Já o Fator de Tolerância é a razão entre a tolerância e a carga horária diária de trabalho.

Portanto o Tempo Padrão (TP) nada mais é do que o tempo Normal acrescido das tolerâncias. Pode ser obtido através da equação 2:

$$TP = TN + FT (2)$$

Onde, TP = Tempo Padrão, TN = Tempo Normal e TF = Fator de Tolerância.

3. METODOLOGIA

O estudo consistiu em aplicar os princípios da engenharia de método no processo de fabricação de uma mesa de madeira. Para essa confecção, foram utilizadas as seguintes matérias primas: Pallet; Serra; Serrote; Lixa; Tinta; Pincel; Rolo; tinta *spray*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir de agora, vamos expor os dados estabelecidos pelo processo de produção dos métodos realizados, para isso foram expostos dados individuais de cada um e depois feita à comparação entre os mesmos.

4.1 Desenvolvimento do método Antigo

4.1.1 Mapeamento do fluxo de processo

O operador vai buscar o pallet, inspeciona pra saber se há algum defeito no mesmo, pega a serra pra cortar o pallet, posteriormente, a serra quebra e é necessário consertar, depois alinha, foi feito um ajuste, transporta o resto do *pallet*, confere, mede e faz ajustes, leva para serralharia, serra o pé, confere os mesmos para saber se estão no mesmo tamanho, encaixa e ajusta os pés, colocar prego nos pés, retorna pra casa, lixa o pallet e os pés, organiza para pintar, pintar os pés e dar um retoque final no *pallet*, encaixa os pés e confere tudo.

Figura 2-Descrição do fluxo de processo da mesa de madeira

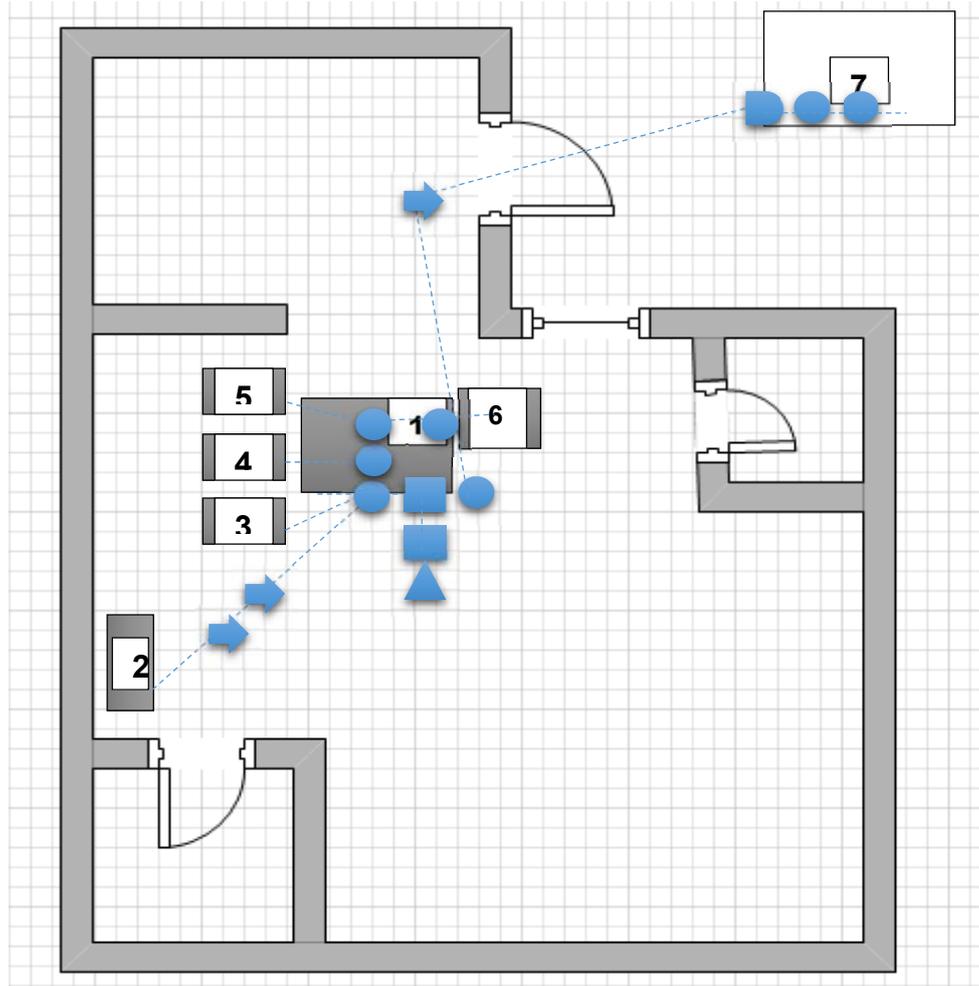
Tempo (s)	Símbolo do Gráfico	Descrição do Processo (atividade)
20	● → ■ ▲ ▽	Pegar os materiais
1425	● → ■ ▲ ▽	Serrar Pallet
19	● → ■ ▲ ▽	Transportar as sobras do Pallet
124	● → ■ ▲ ▽	Inspecionar o Pallet Serrado
83	● → ■ ▲ ▽	Medir as pernas
196	● → ■ ▲ ▽	Transporte do Pallet
422	● → ■ ▲ ▽	Esperando para serrar as pernas
326	● → ■ ▲ ▽	Serrar as pernas
259	● → ■ ▲ ▽	Acabamento e Encaixe da pernas
330	● → ■ ▲ ▽	Transporte para posto de trabalho
1033	● → ■ ▲ ▽	Lixar Pallet
1372	● → ■ ▲ ▽	Pintar Mesa
69	● → ■ ▲ ▽	Encaixe total das pernas
18	● → ■ ▲ ▽	Inspeção final

Fonte: Autor próprio

4.1.2 Mapofluxograma

O mapofluxograma (Figura 3) representa a distribuição do fluxo de processo onde ocorre a atividade. Possibilitando uma visualização ainda mais ampla das operações executadas. O fluxo ocorre de acordo com as etapas definidas anteriormente (Figura 2).

Figura 3- Mapofluxograma do processo produtivo



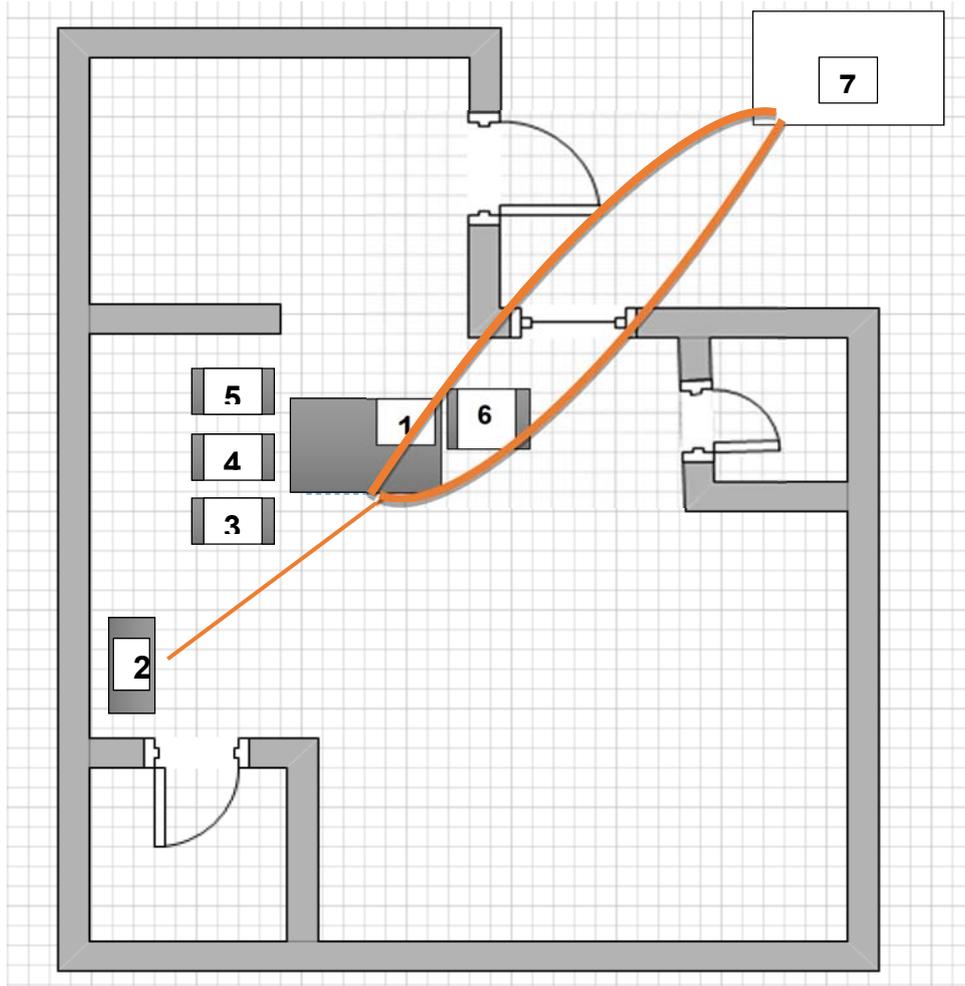
Fonte: Autor próprio

1. Posto de trabalho
2. Pallet
3. Serra
4. Lixa
5. Tinta
6. Pincel
7. Marcenaria

4.1.3 Diagrama de Spaghetti do Produto e Operadores

O Diagrama de Spaghetti explana o espaço percorrido pelo produto (Figura 4) e pelos operadores (Figura 5), respectivamente, que executam as funções do processo produtivo.

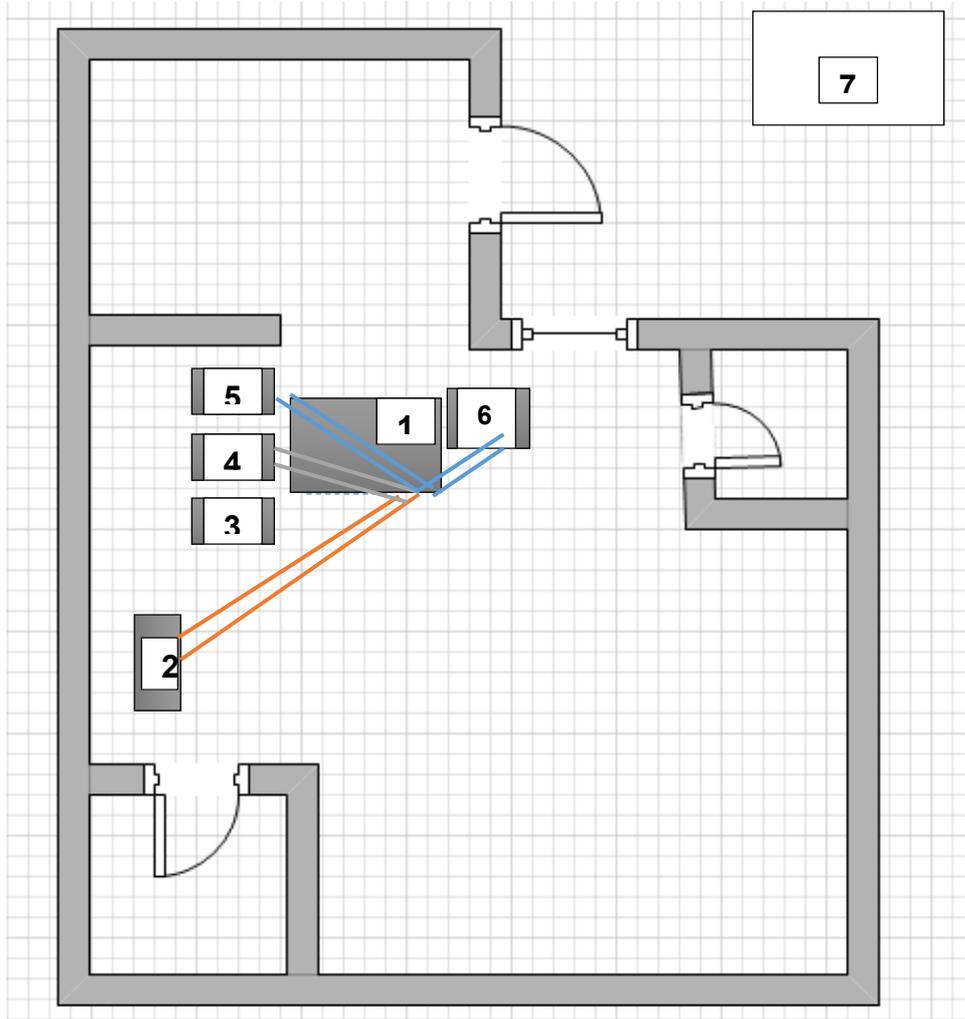
Figura 4- Diagrama de Spaghetti do produto



Fonte: Autor Próprio

1. Posto de trabalho
2. Pallet
3. Serra
4. Lixa
5. Tinta
6. Pincel
7. Marcenaria

Figura 5- Diagrama de Spaghetti dos Operadores



Fonte: Autor próprio

1. Posto de trabalho		
2. Pallet		
3. Serra		
4. Lixa		
5. Tinta		
6. Pincel		
7. Marcenaria		
		Operador 1
		Operador 2
		Operador 3

4.1.4 Diagrama das duas mãos

Analisadas a utilização das mãos do operador de acordo com a atividade que ele exerce, no gráfico exposto (Figura 6) foi analisada a atividade de lixar, que está contida dentro do processo de produção da mesa.

Figura 6- Diagrama das Duas mãos do processo de Lixar

<i>Mão Esquerda</i>		Tempo (ME) (seg)	Tempo total (min)	Tempo (MD) (seg)	<i>Mão Direita</i>
			55:03:00	3	Pegar lixa
Segura Tábua	●	2	55:05:00	2	Lixar
Ajusta Lixa	●	7	55:12:00		
Dobrar Lixa	●		55:14:00	2	Dobrou a caixa
Divide lixa ao meio	●	11	55:25:00	11	Divide lixa ao meio
Descarta metade da lixa	●	8	55:33:00	8	Segura outra metade da lixa
Segura Pallet	●	2	55:35:00	2	Lixa o Pallet
			55:58:00	23	Inspeção da Atividade
			55:59:00	1	Lixa o Pallet
Dobrar Lixa	●	10	56:09:00	10	Dobra a lixa
Segura Pallet	●	1	56:10:00	1	Lixa o Pallet
			56:45:00	35	Jogar lixa fora
Pegar nova lixa	●	1	56:46:00		
			56:52:00	6	Lixa o Pallet
Dobra lixa	●	7	56:59:00	7	Dobra a lixa
			57:02:00	3	Volta a lixar
			57:17:00	15	Termina de lixar

Fonte: Autor Próprio

4.1.5 Balanceamento

Para o calculo do balanceamento, foram inicialmente tabeladas as operações assim como suas respectivas durações, os dados são expostos em forma de tabela a seguir:

Tabela 1- Disposição das operações do processo de produção

Tempo (s)	Elemento	Habilidade	Esforço	Ritmo	Frequência	Tempo Normal (s)	Tempo Padrão (s)
20	Pegar materiais	-5	-6	89%	1÷2 = 0,5	8,9	9,6
1425	Serrar Pallet	-7,5	-8	84,50%	1÷2 = 0,5	602,06	647,21
19	Transportar as sobras do Pallet	-5	-6	89%	1÷1 = 1	16,91	18,18
124	Inspeccionar o Pallet serrado	0	-4	96%	1÷1 = 1	119,04	128
83	Medir as pernas	0	-6	94%	1÷4 = 0,25	19,505	20,97
196	Transporte do Pallet	-7,5	-8	84,50%	1÷1 = 1	165,62	178,04
422	Esperando para serrar as pernas	0	0	100%	1÷1 = 1	422	453,65
326	Serrar as pernas	4,5	3,5	108%	1÷4 = 0,25	88,02	94,62
259	Acabamento e encaixe das pernas	3	0	103%	1÷4 = 0,25	66,69	71,69
333	Transporte para posto de trabalho	0	0	100%	1÷1 = 1	333	357,97
1033	Lixar Pallet	-16	-12	72%	1÷1 = 1	743,74	799,52
1270	Pintar Mesa	-10	-12	78%	1÷1 = 1	990,6	1064,9
69	Encaixe final das pernas	-5	-4	91%	1÷4 = 0,25	15,7	16,9
5596,8							

Fonte: Autor próprio

A partir dos dados definidos foram calculados por meio das respectivas equações, o tempo normal (TN) e o tempo Padrão (TP), para isso foram levados em consideração os esforços, fadiga e necessidades fisiológicas a seguir:

Tabela 2- Dados levados em consideração e cálculos do TN e TP

Esforço Físico Leve=3,6% Esforço Mental Leve= 0,6%	Fadiga= 4,5% Necessidades Fisiológicas= 3%
Tempo Normal (TN) TN= Tempo de ciclo x Ritmo x Frequencia	Tempo Padrão (TP) TP=TN x (fadiga+necessidades fisiológicas)
TN= 60 min 16s	TP=64 min 67 s

Fonte: Autor Próprio

Foi Calculado o Talk Time (TT):

TT= tempo disponível/ Demanda

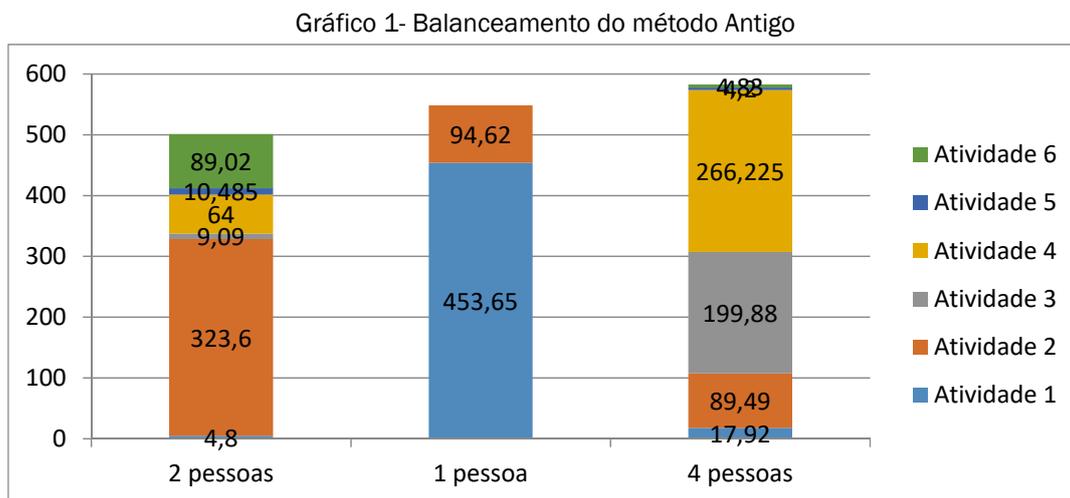
TT=14.400/ 24

TT=600"

Antes de representar graficamente o balanceamento, foi calculada a quantidade de obra necessária para o processo:

$\text{MOD necessária} = (\text{TP} \times \text{Demanda}) / \text{Tempo disponível}$ $\text{MOD Necessária} = 6,47 \text{ pessoas (aprox. 7 pessoas)}$

O balanceamento foi exposto em forma gráfica:



Fonte: Autor próprio

4.1.6 Produtividade e eficiência

Depois de calculados os dados no item 4.1.3, os mesmos são utilizados para calcular a produtividade e a eficiência do processo.

Tabela 3- Resultados da produtividade e Eficiência

Produtividade	Eficiência
Produtividade Balanceada=Demanda/mão de obra dada Produtividade Balanceada=3,43 mesas/pessoa/turno Produtividade Ótima= Demanda/MOD necessária Produtividade ótima=3,71 mesas/ pessoa; turno Produtividade Máxima do balanceamento= (Tempo disponível/ gargalo)/MOD dada Produtividade Máxima=3,53 mesas/ pessoa/ turno	Eficiência= MOD necessária/ MOD utilizada Eficiência=92%

Fonte: Autor próprio

4.2 Desenvolvimento do método melhorado

A partir de agora serão expostos os dados obtidos a partir do novo método realizado, considerando os fatores, também analisados para o método antigo.

4.2.1 Mapeamento do fluxo de processo

Fluxo do processo aperfeiçoado:

Figura 7- Fluxo de processo do novo método

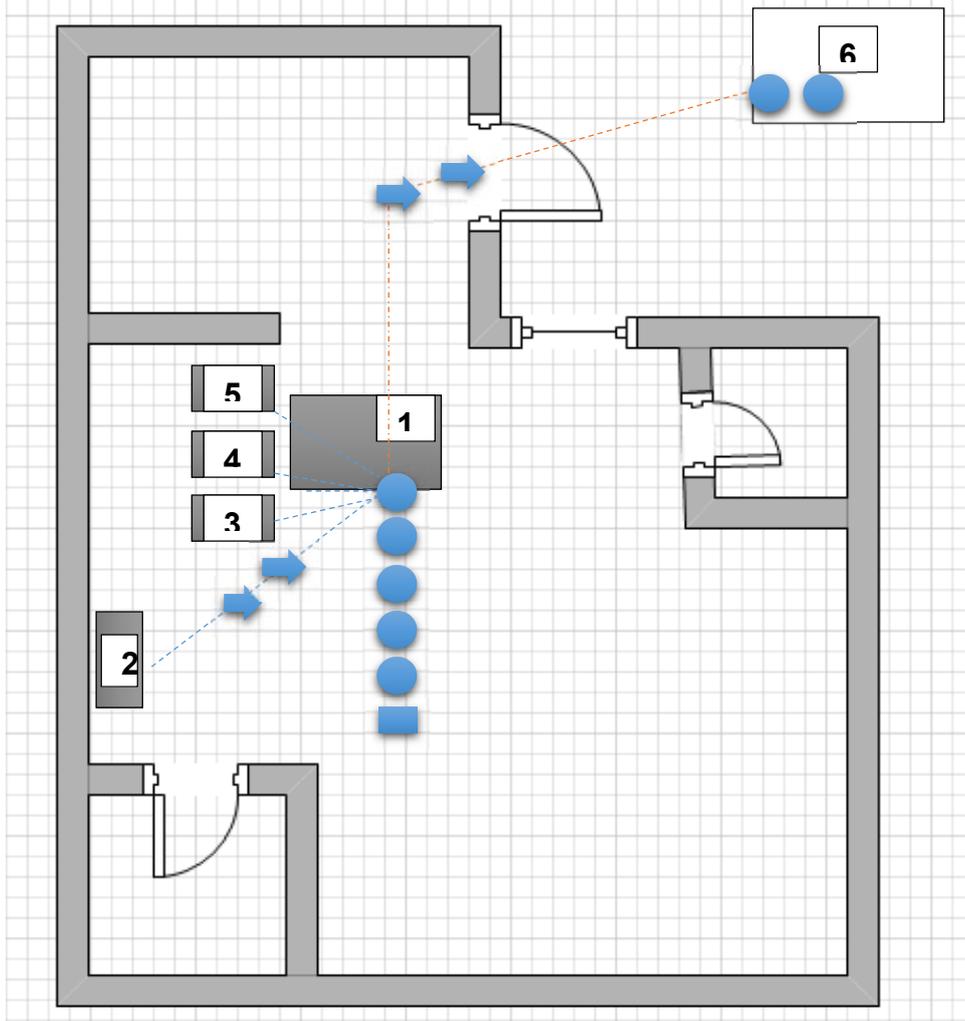
Tempo (s)	Símbolo do Gráfico	Descrição do Processo (atividade)
10		Pegar Materiais
509		Serrar Pallet
14		Transportar sobras do Pallet
252		Lixar Pallet
164		Pintar Pallet
147		Secagem do Pallet
71		Encaixe das Pernas
		Operações de Preparação
55		Transportar pernas para serralaria
245		Serrar pernas
253		Ajustar pernas
62		Transporte para posto de trabalho
44		Pintar pernas
1		Inspeção final

Fonte: Autor próprio

4.2.2. Mapofluxograma

Disposição do fluxo de processo do novo método:

Figura 8- Disposição do novo fluxo de processo



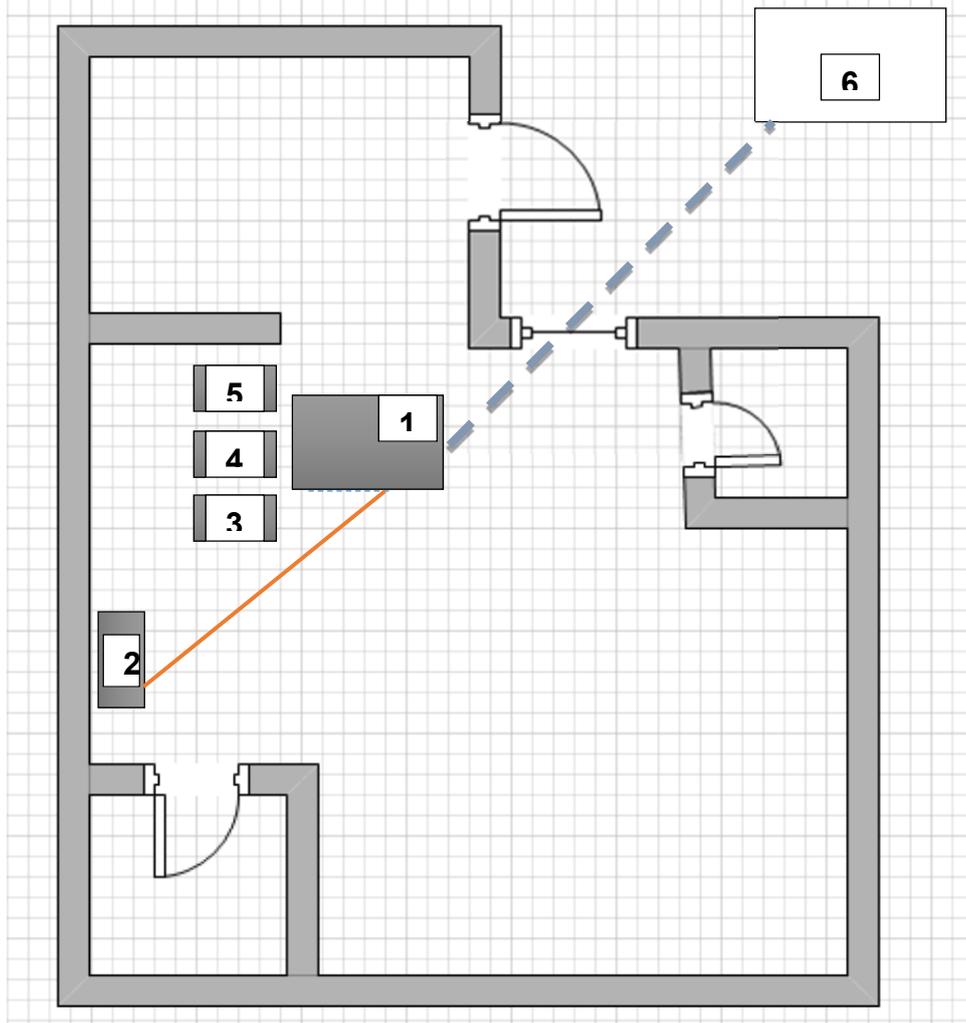
Fonte: Autor próprio

1. Posto de trabalho
2. Pallet
3. Serra
4. Lixa
5. Tinta
6. Marcenaria

4.2.2 Diagrama de Spaghetti Produto e Operador

No novo método o produto permanece no posto onde está sendo produzido, antes o mesmo era levado para passar por etapas em outro lugar, como pode ser visualizado (Figura 9).

Figura 9- Diagrama de Spaghetti do produto no novo método

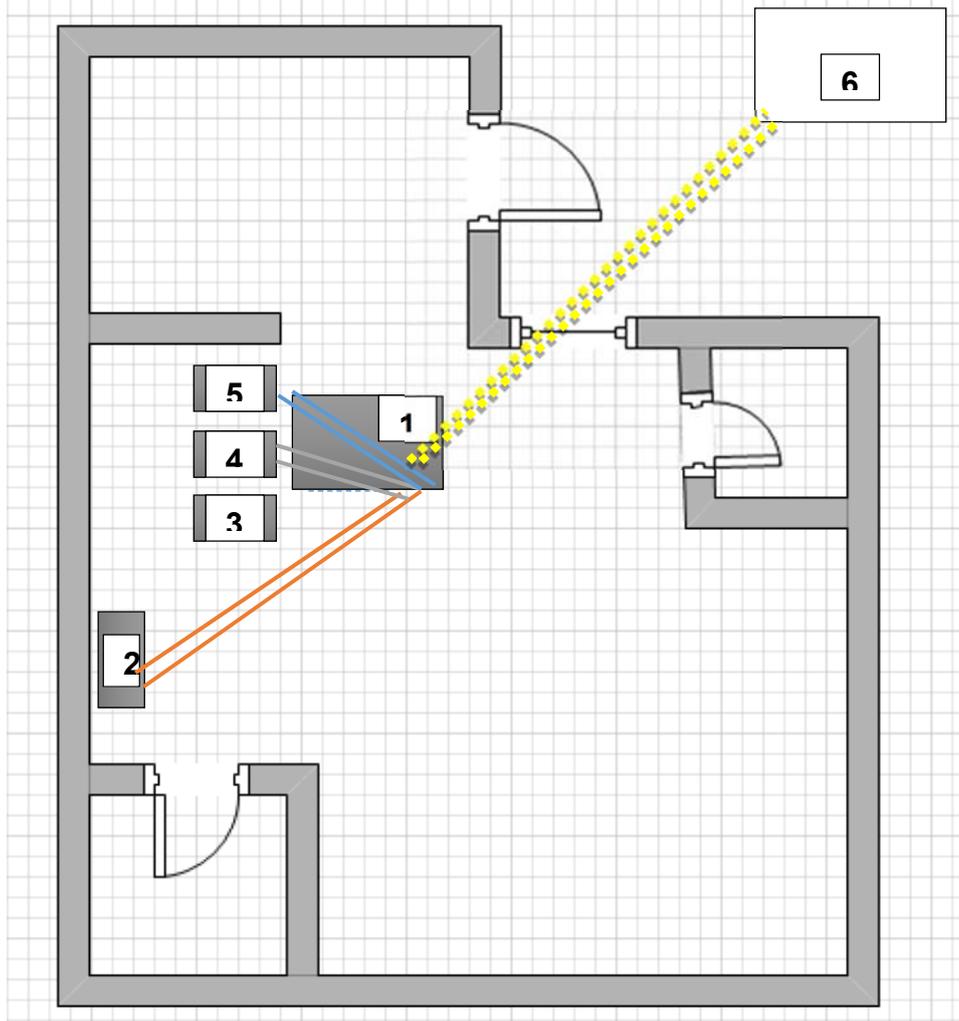


Fonte: Autor próprio

1. Posto de trabalho	 Pernas da mesa	 Pallet
2. Pallet		
3. Serra		
4. Lixa		
5. Tinta		
6. Marcenaria		

Na figura 10, fica evidenciado o fluxo das tarefas a partir do diagrama de Spaghetti dos operadores.

Figura 10- Diagrama de Spaghetti dos operadores



Fonte: Autor Próprio

1. Posto de trabalho	Operador 1
2. Pallet	Operador 2
3. Serra	Operador 3
4. Lixa	Operador 4
5. Tinta	
6. Marcenaria	

4.2.3 Diagrama das duas mãos

A relação entre as atividades realizadas tanto pela mão esquerda quanto pela direita estão expostas na figura 11, bem como os tempos exatos de cada tarefa.

Figura 11-Gráfico das duas mãos da Operação Lixar

Mão Esquerda		Tempo Parcial ME (seg)	Tempo total (min)	Tempo Parcial MD (seg)		Mão Direita
Pegar Lixa	●		08:47			
Segurar Lixa	●	25	08:49			
Segurar Pallet	●	8	08:57	8	●	Começa a lixar Pallet
			08:58	1	●	Lixa Pallet
Dobra lixa	●	17	09:14	17	●	Dobra lixa
Segura Pallet	●	2	09:16	2	●	Volta a lixar
Lixa Pallet	●	7	09:23	7	●	Segura o Pallet
			09:43	20	●	Lixa o Pallet
Segura Pallet	●	24	10:07	24	●	Lixa Pallet
Ajusta Lixa	●	4	10:11			
Segura Pallet	●	5	10:16	5	●	Volta a lixar
Lixar	●	35	10:51			

Fonte: Autor próprio

4.2.5 Balanceamento

Para o cálculo do balanceamento, foram inicialmente tabeladas as operações assim como suas respectivas durações, os dados são expostos em forma de tabela a seguir:

Tabela 4- Disposição das operações do processo de produção

Esforço Físico médio=5,4% Esforço Mental Leve= 0,6%	Fadiga= 5,1% Necessidades Fisiológicas= 3%
Tempo Normal (TN) TN= Tempo de ciclo x Ritmo x Frequencia	Tempo Padrão (TP) TP=TN x (fadiga+necessidades fisiológicas)
TN= 20 min 73s	TP=22 min 41s

Fonte: Autor próprio

A partir dos dados definidos foram calculados por meio das respectivas equações, o tempo normal (TN) e o tempo Padrão (TP), para isso foram levados em consideração os esforços, fadiga e necessidades fisiológicas a seguir:

Tabela 5- Dados levados em consideração e cálculos do TN e TP

Tempo (s)	Elemento	Habilidade	Esforço	Ritmo	Frequência	Tempo Normal (s)	Tempo Padrão (s)
10	Pegar materiais	-5	-6	89%	1+2 = 0,5	4,45	4,81
509	Serrar Pallet	-7,5	-6	86,50%	1+1 = 1	440,3	475,96
14	Transportar as sobras do Pallet	0	0	100%	1+1 = 1	14	15,134
252	Inspeccionar o Pallet serrado	-5	-6	89%	1+1 = 1	224,28	242,45
164	Medir as pernas	-7,5	-8	85%	1+1 = 1	138,58	149,8
147	Transporte do Pallet	0	0	100%	1+1 = 1	147	158,9
71	Esperando para serrar as pernas	0	-4	96%	1+4 = 0,25	17,04	18,42
Operações de Preparação							
55	Acabamento e encaixe das pernas	0	0	100%	1+1 = 1	55	59,455
245	Transporte para posto de trabalho	4,5	3,5	108%	1+4 = 0,25	66,15	71,51
253	Lixar Pallet	3	0	103%	1+4 = 0,25	65,14	70,42
62	Pintar Mesa	0	0	100%	1+1 = 1	62	67,02
44	Encaixe final das pernas	-5	-6	89%	1+4 = 0,25	9,79	10,58
1.826							

Fonte: Autor próprio

Foi Calculado o Talk Time (TT):

$$TT = \text{tempo disponível} / \text{Demanda}$$

$$TT = 14.400 / 24$$

$$TT = 600''$$

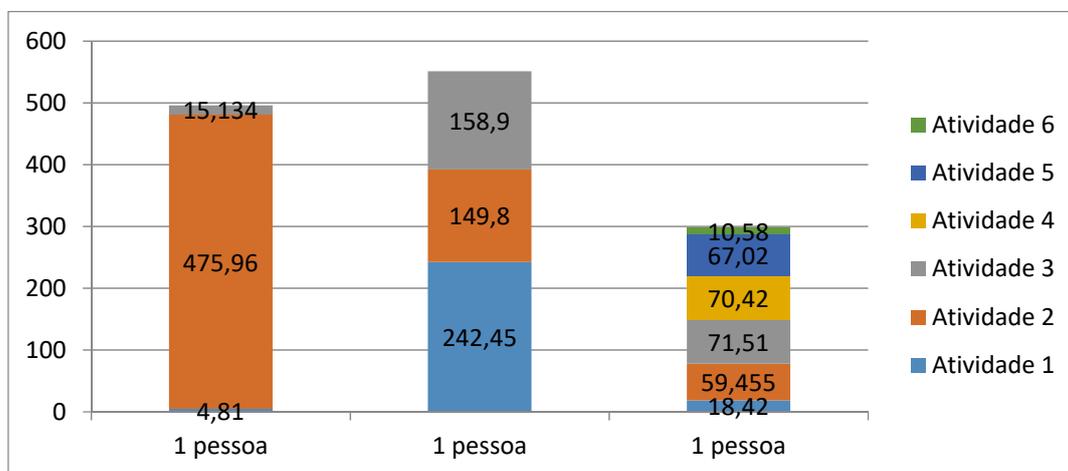
Antes de representar graficamente o balanceamento, foi calculada a quantidade de obra necessária para o processo:

$$\text{MOD necessária} = (\text{TP} \times \text{Demanda}) / \text{Tempo disponível}$$

$$\text{MOD Necessária} = 2,24 \text{ pessoas (aprox. 3 pessoas)}$$

O balanceamento foi exposto em forma gráfica:

Gráfico 2- Balanceamento do método novo



Fonte: Autor próprio

4.2.6 Produtividade e eficiência

Depois de calculados os dados no item 4.1.3, os mesmos são utilizados para calcular a produtividade e a eficiência do processo.

Tabela 6- Resultados da produtividade e Eficiência

Produtividade	Eficiência
Produtividade Balanceada=Demanda/mão de obra dada	
Produtividade Balanceada=8 mesas/pessoa/turno	Eficiência= MOD necessária/ MOD utilizada
Produtividade Ótima= Demanda/MOD necessária	
Produtividade ótima=10,71 mesas/ pessoa; turno	Eficiência=74,66%
Produtividade Máxima do balanceamento= (Tempo disponível/ gargalo)/MOD dada	
Produtividade Máxima balanceada=8,71 mesas/pessoa/ turno	

Fonte: Autor próprio

4.3 Comparação de resultados

Após a análise dos dados de cada método, é possível fazer a comparação do método antigo com o método novo.

Tabela 7- Comparação de métodos

SÍMBOLOS	MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO	DIFERENÇA
OPERAÇÃO 	8	9	-1
TRANSPORTE 	3	3	0
INSPEÇÃO 	2	1	1
ESPERA 	1	0	1

Fonte: Autor próprio

4.3.6 Custo

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
R\$ 5,00 de mão de obra	R\$ 5,00 de mão de obra
R\$ 0,80 do pincel	R\$ 10,35 (525ml) tinta spray
R\$ 6,00 das lixas	R\$ 6,00 das lixas
R\$ 6,90 do rolo	TOTAL = R\$ 21,35
R\$ 35,00 da tinta (3,6L) usado 300mL - R\$ 2,92	
TOTAL = R\$ 21,62	

4.3.7 Qualidade

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Pelo fato de nunca ter feito isso o operador lixou de uma forma ruim pela falta de prática, a pintura foi razoável por conta que a tinta não era nova.	A mesa apresentou uma qualidade bem superior que a do método antigo, pois foi bem lixada e como a tinta usada era nova, a boa aparência foi notável

4.3.8 Lead time

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Perdeu-se tempo quando as pernas foram serradas, pois o processo do pallet foi parado para fazer as atividades que envolviam as pernas. E o tempo do todo foi acrescido por conta disso.	O tempo de todo o processo foi reduzido significativamente pelo fato de realizar as atividades das pernas e do pallet concomitantemente.

4.3.9 Flexibilidade

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Pode ter flexibilidade nos operadores e quanto ao tamanho do pallet, ou seja, podendo ser maior ou menor.	A flexibilidade é a mesma do método antigo, pois pode fazer o pallet do tamanho desejável e mudando de operador. E ainda houve flexibilidade no método devido a ter atividades de preparação.

4.3.10 Confiabilidade

Confiabilidade economiza tempo por evitar falhas (Slack, 2009).

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Existiram falhas por causa da falta de habilidade, ou seja, perdia-se muito tempo com erros no desenvolvimento do produto.	As falhas foram reduzidas pelo fato de os operadores terem aumentado sua confiabilidade, já que desenvolveram o processo mais vezes e assim, o tempo para desenvolver a mesa foi bem menor.

4.3.11 Segurança

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
Com o uso de ferramentas como serra e serrote, o risco de o operador se cortar era considerável. E esse risco aumenta pelo tempo que é gasto utilizando essas ferramentas, pois a fadiga	O risco ainda existiu, pois as ferramentas usadas no método antigo também foram utilizadas neste método. Mas como o tempo de uso das mesmas foi muito menor, logo diminuiu o risco de acidente.

4.3.12 Ergonomia

MÉTODO ANTIGO	MÉTODO MELHORADO
A produção do produto possui movimentos repetitivos, assim como postura inadequada por um longo prazo de tempo, A possibilidade de doenças por meio de repetição é alta, assim como dores, nas costas, nas mãos, punho, etc.	Com o melhoramento, diminuiu-se o tempo com postura inadequada, movimentos repetitivos foram distribuídos com as duas mãos para evitar a continuidade de possíveis problemas.

5. Considerações finais

Portanto, por meio de conceitos e ferramentas da engenharia de métodos foi feito a fabricação de uma mesa de pallet através de um processo artesanal. Percebeu-se que houve uma otimização do tempo de produção do método antigo para o método melhorado. Isso aconteceu em virtude da maior utilização dos operadores em cada etapa das atividades do processo, como também pelo fato de ter sido mudado o método de execução do processo, realizando operações de preparação. Sendo assim, operadores realizaram atividades concomitantemente, o que proporcionou uma economia do lead time e uma melhoria no método. Logo, foi escolhido um método para fabricação da mesa como também a melhoria de tal método a partir do ponto de vista dos fabricantes. Vê-se a importância da escolha de um método adequado para a fabricação de um produto, pois isso pode trazer enormes ganhos em custo, lead time e qualidade.

REFERÊNCIAS

BARNES, R. M. (1977) – **Estudo de Movimentos e Tempos: Projeto e Medida do Trabalho**. EdguarBlücher. 6a Ed.

BENEVIDES, E. **Diagrama de Espaguete**. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/administracao-e-negocios/diagrama-de-espaguete/69434/> > 20 de março, 2013. Acesso em 29 de março, 2014.

CONTADOR, J. C. (1998) – **Gestão de Operações: Engenharia de Produção a Serviço da Modernização da Empresa**. EdguarBlücher. 2ªEd. São Paulo.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo, 2001.

RIGONI, J. R. **Mapofluxograma – O que é isso ?**. Disponível em: <http://www.totalqualidade.com.br/2011/11/mapofluxograma-o-que-e-isso.html> >. Acesso em: 29 de março, 2014

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUTO, M. S. M. Lopes. **Apostila de Engenharia de métodos. Curso de especialização em Engenharia de Produção – UFPB**. João Pessoa. 2002. Disponível em:<<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/48283/1/engenharia%20M%C3%A9todos.pdf>> acesso em: 30 de junho de 2011.

ANEXO 1



APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS EM UMA LINHA DE PINTURA ELETROSTÁTICA NUMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS DE SERGIPE

**Antonio Karlos Araújo Valença
Kleber Andrade Souza
Derek Gomes Leite
Paulo Sérgio Almeida dos Reis**

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS EM UMA LINHA DE PINTURA ELETROSTÁTICA NUMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS DE SERGIPE

Antonio Karlos Araújo Valença

(IPTN/FANESE)

akavalenca@gmail.com

Kleber Andrade Souza

(FANESE/UNIT)

kasouza_66@hotmail.com

Derek Gomes Leite

(UFS)

derekgomesleite@gmail.com

Paulo Sérgio Almeida dos Reis

(ESTÁCIO)

projetistapaulo@gmail.com

RESUMO: Devido ao constante avanço da tecnologia, os processos produtivos tendem a seguir evoluindo em conjunto, porém existe a carência de um gerenciamento eficaz capaz de aprimorá-los, almejando um melhor desenvolvimento e produtividade. A aplicação da Metodologia de Análise e Melhoria de Processo, conhecida como MAMP, pode ser uma alternativa a curto prazo na busca por melhorias nos procedimentos de produção dentro de uma organização. As etapas que caracterizam a MAMP auxiliam a solucionar os problemas decorrentes das operações, seguindo uma sequência lógica que permite mapear e monitorar os processos, identificar problemas, propor ações corretivas para solucioná-los e registrar os procedimentos operacionais. Para a metodologia, o trabalho fez o uso do estudo de caso, caracterizado como descritivo com abordagem qualitativa, buscando a interpretação de um problema e quantitativa, pois realizou-se procedimentos para apurar os resultados encontrados. A MAMP fora alinhada com as ferramentas de qualidade (Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, *Brainstorming* e 5H2W) fornecendo os mecanismos fundamentais para a aplicação de um monitoramento eficaz dos processos, possibilitando um melhor aproveitamento dos recursos utilizados, otimizando e aumentando a produtividade, permitindo elaborar procedimentos padrões para as tarefas, evitando retrabalhos na linha de pintura. Com a aplicação foi possível solucionar os problemas identificados no processo produtivo reduzindo significativamente custos com a operação, reduzindo em aproximadamente 13% os custos com consumo de gás utilizado nos túneis.

PALAVRAS-CHAVE: Ferramentas de Qualidade. Melhoria de processos. Otimização. Metodologia de Análise e Melhoria de Processo. Pintura Eletrostática.

1. INTRODUÇÃO

O mundo atual está cada vez mais dinâmico e a cada momento novas descobertas são feitas, revolucionando o cenário atual. Por conta disto, muitas

organizações desenvolvem processos produtivos que melhoram as suas atividades, de modo a proporcionar uma participação mais competitiva no mercado. Seguir uma metodologia permite que aprofunde a análise desses processos levando a uma compreensão da forma como são manifestados e de qual modo eles podem ser aprimorados levando a dissolução de impasses operacionais de uma empresa.

Desde os primórdios da civilização, o homem procura desenvolver técnicas para melhorar seu desempenho na busca por melhores condições de vida, a partir das necessidades que surgiam (COSTA, R.; COSTA, N., 2016). Com advento da Revolução Industrial no século XVIII, muda-se a forma de pensar e produzir, de forma que a execução das tarefas é dividida, assim cada trabalhador é responsável por uma etapa específica do processo para chegar ao produto final, com isso o que era feito de modo artesanal ganha métodos mecânicos (SILVA, 2016).

Essas mudanças trouxeram à tona a necessidade de criação de postos de trabalho, padronização de atividades, processos e produtos, planejamento e controle da produção, além da qualificação da mão de obra, a fim de verificar as condições em que o produto final estava sendo feito, detectando possíveis falhas no processo produtivo antes de ser expedido até o cliente.

A Metodologia de Análise e Melhoria de Processos (MAMP), por englobar uma série de procedimentos é utilizada na melhoria e monitoramento dos processos produtivos, possibilitando às organizações aperfeiçoarem seus processos para melhorar sua produção, no menor tempo e com o menor custo possível.

Com isso em mente, o presente trabalho busca avaliar se a aplicação da MAMP impactará na melhoria dos processos da Linha de Pintura Eletrostática. A linha de pintura é uma etapa fundamental na elaboração do produto final da empresa estudada. Tendo em vista as dificuldades nos processos de execução, organização dos produtos, ajustes de setup, alto consumo de gás no processo, foi proposto a otimização dessas atividades, de forma que viabilizasse com mais eficácia as operações da linha.

2. METODOLOGIA DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS (MAMP)

Segundo Campos (2004, p. 33), método é uma palavra de origem grega que constitui a soma das palavras META (que significa *além de*) e HODOS (que significa *caminho*). Portanto método significa “[...] caminho para se chegar a um ponto além do caminho.”, ou seja, os meios necessários para alcançar um objetivo.

A aplicação de uma metodologia é fundamental para que a organização identifique falhas em seus processos, planeje uma ação e a execute, possibilitando soluções de problemas e aprimorando o controle de processos.

De acordo com Leme (2010), a MAMP é composta de etapas que vão da definição do objetivo, coleta de dados, análise dos mesmos, até a identificação e solução do problema, começando pela definição do objetivo, e a partir desse objetivo inicia-se a de coleta de dados. Com dados coletados pode-se realizar uma análise dos mesmos e identificar os problemas existentes no processo, definindo suas

causas e identificando soluções viáveis de serem implementadas.

Scartezini (2009) comenta que a MAMP segue os mesmos princípios da Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP), que propicia a utilização das ferramentas de solução de problemas nas organizações de forma ordenada e lógica, facilitando a análise de problemas, determinação de suas causas e elaboração de planos de ação para eliminação dessas causas.

O grande objetivo da MAMP é realizar melhorias nos processos agregando valor aos produtos e serviços prestados ao cliente. Ainda segundo o autor, com a MAMP, busca-se um conjunto de ferramentas, princípios e procedimentos que fornecem diretrizes para um completo gerenciamento das atividades, com foco no atendimento das necessidades dos usuários dos serviços da organização.

A MAMP é distribuída em 05 (cinco) etapas, segundo Scartezini (2009), sendo elas: Mapeamento dos processos; Monitoramento dos processos e de seus resultados; Identificação e priorização de problemas e suas causas; Ações corretivas e preventivas; Sistemas de documentação e procedimentos operacionais.

2.1 Mapeamento dos processos

O mapeamento de processos é uma etapa fundamental, pois é nele que serão definidos todos os elementos necessários para ocorrer o fluxo do processo, desde o início até a sua completa execução. Segundo Scartezini (2009, p. 13), o mapeamento do processo serve para indicar a sequência de atividades desenvolvidas dentro de um processo. Os processos e atividades só devem existir se agregarem valor a atividade da organização, uma vez que necessitam estarem interligadas entre si (DOS SANTOS et al., 2015, p. 3).

Para a realização de um mapeamento de processo é necessário a utilização de uma ferramenta que forneça as qualidades necessárias para executar com eficiência essa atividade, portando o método mais indicado é o fluxograma, que é constituído por diferentes símbolos com significados, onde cada um deles assume um papel descritivo da atividade.

Dessa forma, o mapeamento do processo fornece as informações necessárias para a elaboração de um planejamento estratégico, visto como um importante mecanismo na estrutura organizacional e gestão empresarial. Com a sua utilização permite-se amadurecer e evoluir as operações, permitindo análises que poderão identificar, protagonizar e resolver problemas decorrentes das operações da empresa.

2.2 Monitoramento dos processos e seus resultados

Para Scartezini (2009, p. 18), uma das formas para se monitorar os processos é utilizando indicadores de desempenho, que são caracterizados como formas de representações quantificáveis das particularidades de um processo e de seus

produtos ou serviços, podendo ser utilizados para controlar e melhorar a qualidade e o desempenho destes ao longo do tempo.

Deste modo com as devidas informações sobre o seu desempenho, pode-se auxiliar a tomada de decisão, dando apoio a gestão, pois os seus resultados iram fornecer informações para a melhoria do sistema e para o atendimento das necessidades da organização (SILVA et al., 2015). Embora nem todos os processos necessitem serem monitorados, é preciso ter cautela, pois por algum motivo possam trazer à tona problemas e causar falhas podendo causar danos maiores no processo produtivo.

2.3 Identificação e priorização de problemas e suas causas

Para Scartezini (2009, p. 20), existem várias formas de identificar a ocorrência de problemas nos processos, das mais simples e intuitivas até as mais elaboradas, auxiliadas por instrumentos específicos.

As ferramentas de qualidade são instrumentos específicos para se identificar os problemas. O *brainstorming*, que consiste num processo onde um grupo de pessoas é reunido e os participantes irão dar suas ideias conforme elas vão surgindo na mente (MIRANDA et al.,2015) e o Diagrama de Ishikawa que possibilita a visualização de várias causas para um determinado problema e a partir disso determinar as ações corretivas necessárias (SCHEIDEGGER, 2006) são as principais ferramentas utilizadas nessa etapa.

2.4 Ações corretivas e preventivas

Planejar as ações que deverão ser tomadas antes que um problema possa ocorrer é uma maneira de prevenir e minimizar erros. Na etapa do planejamento, é definido quais partes exatamente devem ser analisadas. A má definição na etapa de planejar pode ocasionar o fracasso do projeto, isso porque os recursos podem tornar-se escassos, ou até mesmo a perda de apoio do patrocinador do projeto ou até mesmo da sua equipe (MAST; LOKKERBOL, 2012).

A ação corretiva visa eliminar as causas de um problema existente ou de situações indesejáveis de efeito imediato, ou seja, no momento em que um problema ocorre na execução ou operação de uma linha de produção (SILVA et al., 2015). Por outro lado, a ação preventiva visa eliminar as causas de problemas potenciais ou outra situação indesejável a fim de evitar o aparecimento das mesmas, por isso é aplicada antes da implementação ou inicialização de novos produtos, processos ou sistemas, ou antes, de modificações já existentes (SCARTEZINI, 2009).

2.5 Sistemas de documentação e procedimentos operacionais

Nesta etapa, elaboram-se as normas e fluxos para serem utilizados como material de apoio. Scartezini (2009) afirma que a definição das normas, a descrição da rotina e a elaboração dos fluxos e demais documentos de apoio, propiciarão a operacionalidade do processo. Os trabalhos de normatização devem ser realizados com o ativo dos operadores presentes, já que eles serão os responsáveis pela execução das atividades que pretendem ser padronizadas.

O Procedimento Operacional Padrão (POP) pode conter todas as informações da atividade que será realizada, pois evita que qualquer falha na execução prejudique tanto o operador quanto a empresa, devendo ser documentado e constar no arquivo do sistema, pois acabam constituindo uma parte da documentação que será entregue ao usuário e devem ser especificados em termos do procedimento (BALLESTERO-ALVAREZ, 2006).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para este trabalho foi adotado a abordagem metodológica do estudo de caso. Segundo Stake (1995), o estudo de caso não é uma escolha metodológica, mas uma escolha do objeto a ser estudado, desta maneira, este deve disponibilizar uma oportunidade para que, o pesquisador e demais interessados consigam ampliar seus conhecimentos.

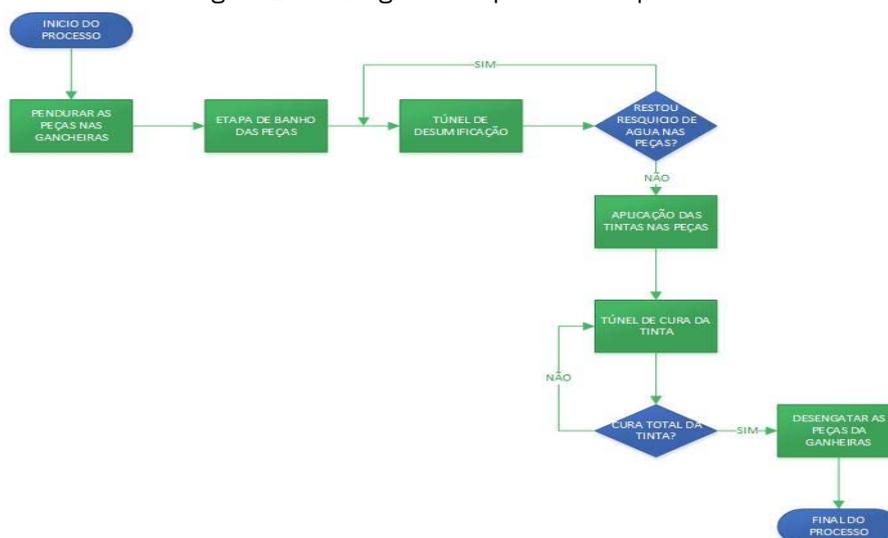
A empresa estudada situa-se no Distrito Industrial da cidade de Aracaju/SE e possui um efetivo com um pouco mais de 100 funcionários. A certificação ISO 9001 atesta que a empresa possui qualidade em seus processos produtivos no processo de fabricação do produto final, compondo três áreas produtivas: Usinagem (madeira), Marcenaria e Metalúrgica.

Para o desenvolvimento desse trabalho, foram utilizadas as ferramentas diagrama de causa e efeito (também conhecido como diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe) e o fluxograma (também conhecido como mapa de processos). Além dessas ferramentas, foi utilizada também a técnica de *brainstorming* para a construção do diagrama de causa e efeito e o 5W2H, para exemplificar as ações que serão executadas na linha.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da visita ao setor de pintura da empresa juntamente com o responsável pelo processo de pintura eletrostática, foi realizado o mapeamento do processo e elaborado o fluxograma, conforme a Figura 1, auxiliando em uma melhor compreensão e visualização do processo.

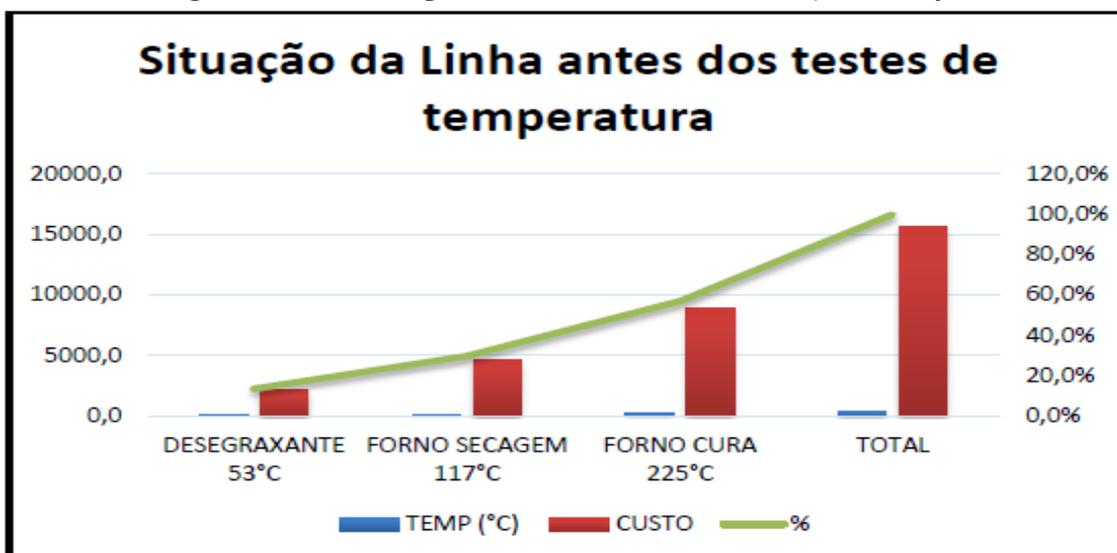
Figura 16 - Fluxograma do processo de pintura



Fonte: Elaborado pelos autores

A partir do fluxograma iniciou-se o monitoramento do processo. Nele fora medido o tempo realizado pelas correntes de transporte, situação da temperatura dos túneis, analisados os problemas e falhas para serem corrigidas, a fim de melhorar e viabilizar o processo de pintura. Esta etapa auxiliou na detecção dos problemas encontrados juntamente com a visão do operador do processo e do grupo de estudo que analisou o mesmo. Segundo o responsável pelo setor, o gasto com gás utilizado para o funcionamento dos túneis era aproximadamente em torno de R\$ 15.000,00, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 17 - Gasto com gás utilizados nos túneis antes do plano de ação



Fonte: Elaborado pelos autores

A partir disso foi elaborado o *brainstorming* e, logo após a construção do diagrama de ishikawa para melhor visualizar que poderia estar causando o alto consumo de gás na linha e por consequência problemas no processo, conforme a

Figura 3.

Figura 18 - Diagrama de Ishikawa dos efeitos e a causa do problema



Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme o Diagrama de causa e efeito, ilustrado na Figura 3, é possível notar as razões que levam ao problema do alto consumo de gás nos processos da linha de pintura. Falta de preparo dos operadores, manutenção ineficaz da linha, falta de procedimentos de controle e padronização de atividades, o ambiente de trabalho não adequado para a atividade em questão.

Vale ressaltar o quanto é importante para a organização elaborar planejamento das suas ações para facilitar um gerenciamento eficaz. Dessa forma a identificação dos desperdícios é mais evidente e obtêm-se um melhor aproveitamento desses recursos, promovendo um aumento na produtividade.

Foi elaborado um plano de ações baseadas no 5W2H. Essas ações foram propostas visando solucionar o problema eu ocorria na linha de pintura.

Figura 19 - Propostas das ações para melhoria da linha

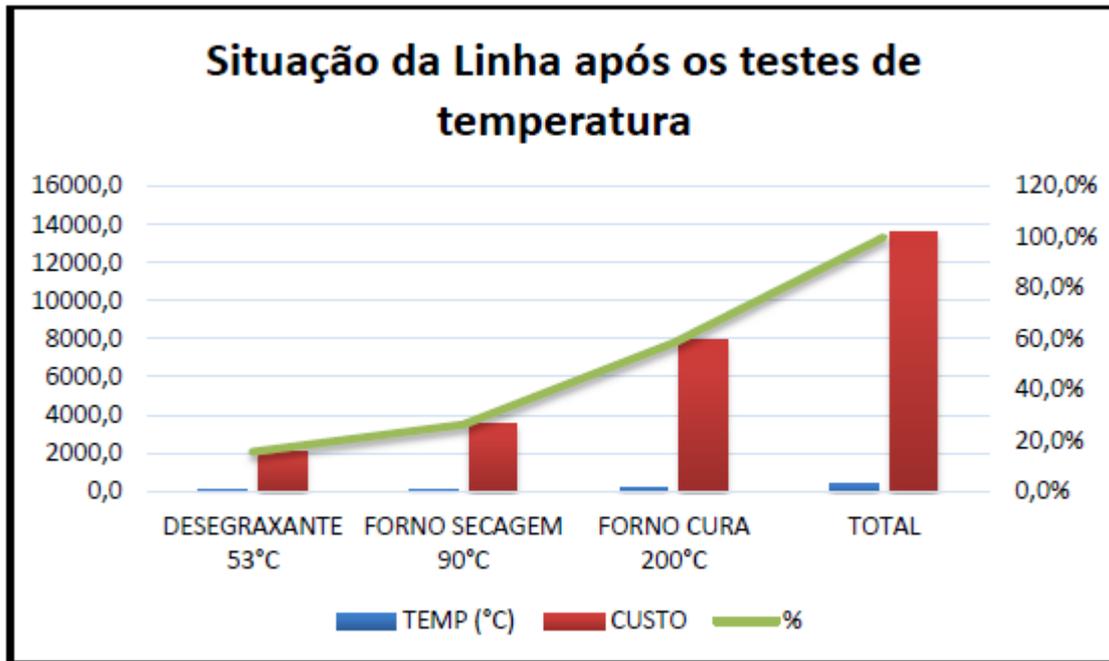
PLANO DE AÇÃO DE MELHORIAS - PINTURA ELETROSTÁTICA						
O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	PORQUE	ONDE	COMO	QUANTO CUSTA
VIABILIZAR O USO DO EQUIPAMENTO	SETOR PCP	ATÉ 25/05/2015	OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO	PINTURA	DETERMINAR QUANTIDADE MÍNIMA PARA USO DA LINHA	R\$ -
PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	SETOR PROCESSOS	ATÉ 29/05/2015	PADRONIZAÇÃO DE ATIVIDADES	PINTURA	ELABORAÇÃO DE INSTRUÇÕES DE TRABALHO COM ATIVIDADES ESSENCIAIS	R\$ -
TEMPERATURA DO DESEGRAXANTE E TÚNEIS DE DESUMIFICAÇÃO E SECAGEM	SETOR PROCESSOS	ATÉ 30/06/2015	REDUÇÃO DO CONSUMO DE GÁS	PINTURA	REALIZAR TESTES E DETERMINAR TEMPURTURA IDEAL PARA O PROCESSO	R\$ -
LUBRIFICAÇÃO DA CORRENTE TRANSPORTADORA	SETOR MANUTENÇÃO	ATÉ 30/06/2015	EVITAR DANOS E ESFORÇOS DESNECESSÁRIOS	PINTURA	REALIZAR MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS ELEMENTOS	R\$ -
PADRONIZAÇÃO DAS GANCHEIRAS UTILIZADAS	SETOR PROTÓTIPOS	ATÉ 12/06/2015	AUMENTO DA PRODUTIVIDADE	PINTURA	CONSTRUÇÃO DE NOVAS GANCHEIRAS	R\$ 3.299,40
REDUÇÃO DO SETUP	SETOR PROCESSOS	ATÉ 25/05/2015	EVITAR PARADAS PARA AJUSTE DE SETUP	PINTURA	PLANEJAMENTO PARA PINTURA DE PRODUTOS DE UMA COR POR VEZ	R\$ -
BLOQUEIO DA TEMPERATURA	SETOR MANUTENÇÃO	ATÉ 25/05/2015	EVITAR MUDANÇAS NA TEMPERATURA	PINTURA	AJUSTE DO SET POINT	R\$ -
TREINAMENTO DOS OPERADORES	SETOR PROCESSOS	ATÉ 20/05/2015	CAPACITAÇÃO VISANDO MELHORAR OS PROCESSOS	PINTURA	CURSOS DE CAPACITAÇÃO	R\$ -
REVISÃO DOS MEDIDORES DE TEMPERATURA	SETOR MANUTENÇÃO	ATÉ 25/05/2015	EVITAR FALHAS NA MEDIÇÃO DA TEMPERATURA	PINTURA	ENVIAR PARA EMPRESA ESPECIALIZADA	R\$ 140,00

Fonte: Elaborado pelos autores

Com o plano de ação proposto na Figura 4, foram priorizadas as ações relacionadas às temperaturas utilizadas no forno de desumificação e secagem da tinta. A temperatura utilizada no desengraxante, não foi alterada, pois, já se encontra no limite utilizado, na faixa dos 53°C.

Então, o objetivo era reduzir os constantes ajustes de setup de feito pelos operadores, visando estabilizar a temperatura dos dois fornos, de forma que as peças pudessem ser submetidas às mesmas temperaturas, tanto na etapa de desumificação quanto no forno cura.

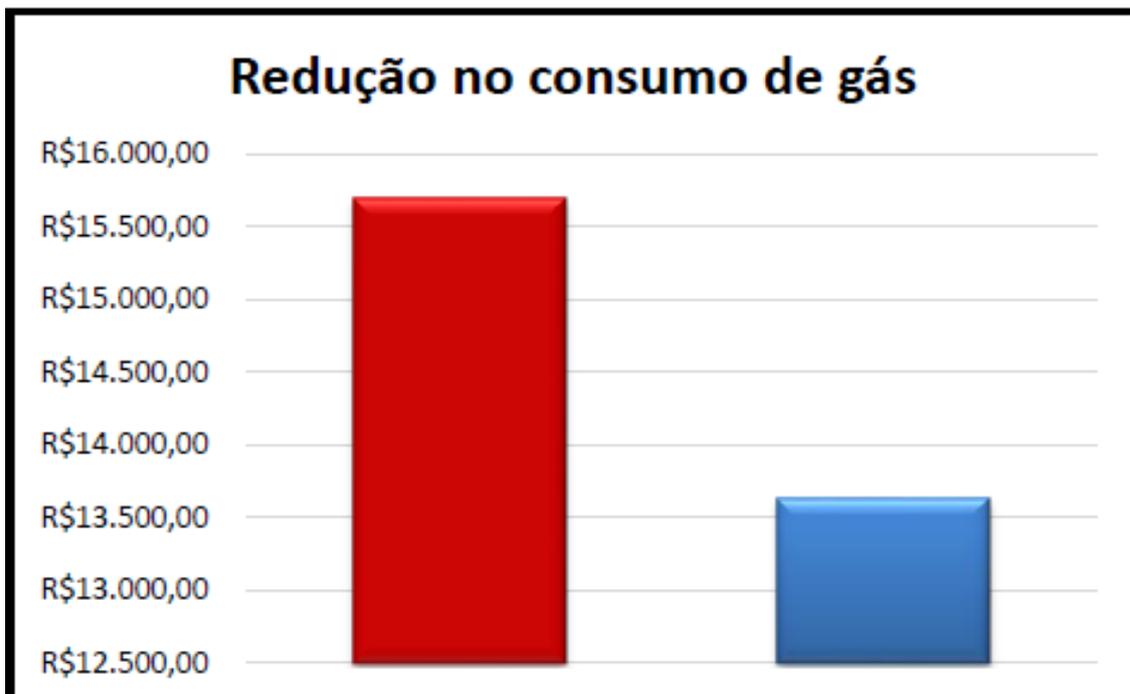
Figura 20 - Gasto com gás após o plano de ação



Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 5 mostra o consumo de gás após a realização da diminuição da temperatura na linha. Analisando-o, verifica-se o consumo de, aproximadamente, R\$ 13.600,00/mês, após os testes de temperatura. Dessa forma há uma redução de praticamente de R\$ 2.100,00/mês nos gastos nessa etapa em comparação a etapa antes dos testes, desta forma, a empresa economizaria com gás.

Figura 21 - Antes e depois do consumo de gás



Fonte: Elaborado pelos autores

Com a Figura 6, visualiza-se nitidamente a melhora em relação ao consumo de gás na linha. A barra em vermelho representa o consumo de gás antes da redução de temperatura e a barra em azul representa o consumo de gás depois da redução de temperatura.

Depois das ações corretivas e do monitoramento com a eficiência comprovada, foi elaborado o procedimento operacional padrão para ajuste da temperatura, para que o processo seja realizado por outros operadores da mesma forma e que a eficiência seja alcançada por outro funcionário que possam a vir realizar o processo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto a aplicação da Metodologia de Análise e Melhoria de Processo, deu-se de maneira satisfatória, pois todas as etapas foram seguidas e com isso o plano de ação ocasionou uma melhora nos processos e redução do consumo de gás. Deve-se sempre buscar a evolução na maneira de realizar as operações, promover ações corretivas para que os problemas já resolvidos não voltem a aparecer.

Partindo de uma concepção geral, as organizações procuram aperfeiçoar seus processos produtivos visando atender seus clientes fornecendo produtos de qualidade, buscando maneiras que concretizem esse objetivo. Nesse trabalho foi estudado o impacto da utilização de uma Metodologia de Análise e Melhoria de Processos, abreviada como MAMP, que propõe uma análise e identificação dos processos visando melhorias para os mesmos.

Com a melhoria dos processos, as organizações otimizam operações, reduzem custo e melhoram seus produtos. A padronização das atividades simboliza que a produção está de acordo com os requisitos estabelecidos pela organização, dessa forma as atividades são realizadas com qualidade e agilidade.

Em relação aos objetivos, alcança-se parcialmente, pois apesar da realização do plano de ação, algumas atividades propostas pelos autores não foram realizadas, devido ao planejamento estabelecido pela gerência da fábrica e interesse em realizá-los, embora, se fossem postos em prática, trariam uma redução e eficiência nos processos produtivos.

Sugere-se que a empresa possa dar continuidade a execução do plano de ação, pois trará benefícios para a empresa em estudo, otimizando seus processos, aumentando sua produtividade e promovendo uma melhoria contínua.

Conclui-se que é preciso além de realizar as melhorias, conscientizar toda a organização, desde a diretoria até a produção, da importância de um controle de ações, pois dessa forma evita-se um consumo muito grande de insumos, melhora-se os produtos atendendo seus clientes de maneira eficaz e com produtos de qualidade.

REFERÊNCIAS

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. Manual de organização, sistemas e métodos: abordagem teórica e prática da engenharia da informação. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004. 256f.

COSTA, Nadiane De Aguiar Coutinho; COSTA, Robson Antonio Tavares. LIDERANÇA: como o comportamento dos gerentes afeta o desempenho dos liderados nas organizações – um estudo em empresas do setor comerciário do estado do amapá. Revista de Administração Geral, v. 1, n. 1, p. 154-170, 2016.

DOS SANTOS, Lucas Almeida et al. Mapeamento de processos: um estudo no ramo de serviços. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 7, n. 14, p. 108-128, 2015.

GERLACH, Gustavo; PACHE, Robson. Aplicação de ferramentas da qualidade no processo de recebimento de materiais em uma empresa metal-moveleira. In: Semana Internacional das Engenharias da FAHOR. 2011. Disponível em http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011_Aplicacao_ferramentas_recebimento_materiais_empresa.pdf Acesso em: 20 set. 2015.

HARRINGTON, H. J. Aperfeiçoando Processos Empresariais. São Paulo: Makron Books, 1993.

HUNT, V. Daniel - Process Mapping: How to Reengineer your Business Process. John Wiley & Sons, New York, 1996.

KRAJEWSKY, Lee; RITZMANN, Larry; MALHOTRA, Manoj. Administração de produção e operações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LEME, Tide Soares Paes. Aplicação de um Método de Análise e Melhoria de Processos em uma empresa automobilística. 2010. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Juiz de Fora.

MAST, J.; LOKKERBOL, J. An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. International Journal Production Economics, vol. 139, n. 2, p. 604-614, out. 2012.

MIRANDA, Mariana Huggins Uchoa de et al. Uso das ferramentas de qualidade em uma indústria de alimentos para a redução das reclamações dos consumidores. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35., 2015. Fortaleza. Anais... Rio de

Janeiro: ABEPRO, 2015. p 1-20.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Sistemas organização e métodos: uma abordagem gerencial. 20. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

SCARTEZINI, Luís Maurício Bessa - Análise e Melhoria de Processos. Goiânia, 2009. (Apostila).

SCHEIDEGGER, E. Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de branqueamento de celulose: um estudo de caso. Revista Foco, v. 1, n. 1, p. 1-10. 2006.

SILVA, Clayton Assis da et al. UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS -MAMP NA MANUTENÇÃO DE CORTADORES DE ETIQUETAS BORDADAS DE TEARES MECÂNICOS. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35., 2015. Fortaleza. Anais... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2015.

SILVA, Cássia Aparecida Lopes da. Comunicação organizacional na gestão do trabalho: papéis dos gestores de equipe e natureza da comunicação. 2016. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia e Comunicação). UFRGS, RS, Porto Alegre.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON Robert. Administração da Produção. 3. Ed. São Paulo: Atlas. 2009.

STAKE, R. E. The art of case study research. Thousand Oaks: Sage, 1995.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos. 6. ed. Belo Horizonte: DG, 1995. 106 p.

CAPÍTULO XI

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA EM UMA FÁBRICA DE CALÇADOS

**Nelson Ferreira Filho
Ana Paula Keury Afonso
Eduardo Gonçalves Magnani**

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA EM UMA FÁBRICA DE CALÇADOS

Nelson Ferreira Filho

Faculdades Kennedy de Belo Horizonte
Belo Horizonte – Minas Gerais

Ana Paula Keury Afonso

Faculdades Kennedy de Belo Horizonte
Belo Horizonte – Minas Gerais

Eduardo Gonçalves Magnani

Faculdades Kennedy de Belo Horizonte
Belo Horizonte – Minas Gerais

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo principal implementar os conceitos desta metodologia para uma melhoria contínua dos processos, viabilizando redução de custos de uma forma integrada, ou seja, potencializando os benefícios provenientes da ferramenta. Aplicamos a metodologia do mapeamento de fluxo de valor, utilizado no arranjo físico por processo da fábrica de sandálias, alterando o layout e conseqüentemente a distância percorrida.

PALAVRAS-CHAVE: Manufatura enxuta, mapeamento, seis sigma.

1. INTRODUÇÃO

Seis Sigma, teve origem em meados do século XIX, Com o físico matemático alemão Carl Frederic Gauss, que ao analisar eventos ocorridos na natureza, observou que estes tendiam a um comportamento comum, representados por uma curva em forma de sino, denominada “curva de Gauss”. Esta curva representa o conceito de variabilidade sendo matematicamente medida através do desvio padrão, representada pela letra grega sigma (ECKES, 2001).

Esta metodologia nasceu na motorola, em 15 de janeiro de 1987, com objetivo de tornar a empresa capaz de enfrentar seus concorrentes. A partir de 1988, quando a motorola foi agraciada com prêmio nacional de qualidade Malcom Baldrige, o Seis sigma, tornou-se conhecido como o programa responsável pelo sucesso da organização. Com isso, outras empresas como: Asea Brown Boveri, AlliedSignal, General Eletric, Kodak e Sony passaram a utilizar com sucesso o programa e a divulgação dos enormes ganhos alcançados por elas gerou um crescente interesse pelo Seis Sigma (WERKEMA, 2012).

Não só pela fácil e rápida aplicabilidade, a melhoria contínua consolidou-se também com a evolução da gestão da qualidade que conduziu a várias iniciativas dentro das organizações que pudessem aumentar a qualidade através de melhorias ao nível de eficiência e eficácia das atividades, como a metodologia Lean Seis Sigma.

O termo *Lean*, conceituado por muitos instrutores da *Lean Enterprise Institute* (LEI), é definido como um conjunto de conceitos, princípios e ferramentas usados

para criar e proporcionar o máximo de valor do ponto de vista dos consumidores, e ao mesmo tempo, consumir o mínimo de recursos e utilizar plenamente o conhecimento e as habilidades das pessoas encarregadas da realização do trabalho (GRABAN,2013).

Segundo Werkema,(2012),o lean manufacturing, ou lean Enterprise pode ser aplicado em todo tipo de trabalho, é uma iniciativa que procura eliminar desperdícios, excluindo o que não agrega valor para o cliente e transmitindo velocidade nas organizações. Na essência do Lean manufacturing encontra-se a redução dos sete tipos de desperdícios, que são: defeitos (nos produtos), excessos de produção (de mercadorias desnecessárias), estoques de mercadorias á espera de processamento ou consumo, processamento, movimentação e transportes desnecessários, além de desperdícios por espera. Nesta lista também pode se incluir um oitavo tipo de desperdício “os projetos de produtos e serviços que não atendem as necessidades dos clientes”.

O seis sigma, pode ser definido como uma estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, que tem como objetivo, aumentar drasticamente a lucratividade das empresas, por meio da melhoria da qualidade de produtos e processos e do aumento da satisfação do cliente e consumidores (WERKEMA, 2012). Contudo, o programa deve ser estendido de forma mais abrangente através da utilização de escalas, metas, benchmark, estatística, filosofia, estratégia e visão, no intuito de aproximar a empresa ao programa zero defeitos e ajudá-la a alcançar a perfeição, possuindo a excelência em tudo que realiza, de forma mais rápida possível.

Na concepção de ROTONDARO, (2013):

- Benchmark: é usado como um parâmetro para comparar o nível de qualidade dos processos, operações, produtos, características, equipamentos, maquinarias, divisões e departamentos, entre outros;
- Meta: é uma meta de qualidade. A meta seis sigma é chegar muito próximo de zero defeito, erro ou falha Contudo, não é necessariamente zero;
- Medida: é uma medida para determinado nível de qualidade. Quando o número de sigmas é baixo, tal como em processos Dois sigma, o nível de qualidade não é tão alto. O número de não-conformidades ou unidades defeituosas em tal processo pode ser muito alto. Se compararmos com um processo quatro-sigma, temos um nível de qualidade significativamente melhor. Então, quanto maior o número de sigmas, melhor o nível de qualidade;
- Filosofia: é uma filosofia de melhoria perpétua do processo e redução de sua variabilidade na busca indeterminável de zero defeito;
- Estatística: é uma estatística calculada para cada característica crítica da qualidade, para avaliar a performance em relação a especificação ou a tolerância;
- Estratégia: é uma estratégia baseada na inter-relação entre o projeto de um produto, sua fabricação, sua qualidade final e sua confiabilidade, ciclo de controle, inventários, reparos no produto, sucata e defeitos, assim como

falhas em tudo que é feito no processo de entrega de um produto a um cliente e o grau de influência que eles possam ter sobre sua satisfação;

- Visão: é uma visão de levar uma organização a ser a melhor do ramo. É uma viagem intrépida em busca de redução da variação, defeitos, erros e falhas. É estender a qualidade para além de suas expectativas do cliente.

Assim seis sigma, é um programa de melhoria de todo o negócio, que resultará em fortes impactos nos resultados financeiros da companhia, aumentará a satisfação de seus clientes e ampliará a participação no mercado.

Shroeder et al. (2007) definem a metodologia como “uma meso-estrutura paralela, organizada para reduzir a variação de processos utilizando-se de especialistas em melhoria, um método estruturado e métricas de desempenho com a meta de atingir objetivos estratégicos”. A metodologia seis sigma é basicamente a fusão entre as idéias e ferramentas da filosofia Lean Production com a metodologia Seis sigma, união considerada por muitos autores como uma metodologia mais completa, uma vez que o Lean prioriza principalmente a redução de desperdícios nas conexões entre os processos, identificando e aperfeiçoando problemas no fluxo produtivo, e eliminando etapas que não agregam valor ao produto. Todavia o Lean não dá ênfase na redução da variabilidade dos processos, em busca de produtos ou processos padronizados e com melhor qualidade final, fato que é o foco principal da metodologia six sigma, a qual melhora a capacidade das etapas que agregam valor no processo através de ferramentas estatísticas (PINHEIRO; et al;2013).

Considerando a literatura de fatores críticos de sucesso do seis sigma, Cheng (2009) menciona o alinhamento dos projetos com a estratégia, a cultura organizacional voltada para qualidade, o diagnóstico da gestão da qualidade, a estratégia de gestão da qualidade, o uso de projetos com o método DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) e o sistema de comunicação das atividades de qualidade como os fatores que levam ao êxito na implementação do programa.

No Brasil, a utilização do Seis Sigma está crescendo cada dia. Como resultado de investimento, há vários projetos cujo retorno é da ordem de 5 a 10 milhões de reais anuais (WERKEMA ,2012).

2. METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho de pesquisa é implementar os conceitos desta metodologia em uma fábrica de calçados para uma melhoria contínua no arranjo físico do processo industrial, viabilizando redução do tempo de fabricação e custos, de uma forma integrada.

Foi medido as distâncias entre as estações de trabalho, e os tempos de ciclo individual para cada estação de trabalho, com uma trena e cronômetro, encontrando o lead time total do processo. Foi feita uma demarcação no chão e realizado medições do estado futuro conforme mapeamento de fluxo de valor do processo industrial. Devido ao fim de ano e demanda elevada, as mudanças só poderão ocorrer no 1º semestre de 2017, sendo elaborado o estado futuro.

2.1 Modelo DMAIC

Seis sigma é uma metodologia rigorosa que utiliza ferramentas e métodos estatísticos para definir os problemas e situações a melhorar, medir para obter a informação e os dados, analisar a informação coletada, incorporar e empreender melhorias nos processos e, finalmente controlar os processos ou produtos existentes, com a finalidade de alcançar etapas ótimas, o que por sua vez gerará um ciclo de melhoria contínua. O sucesso do Programa Seis Sigma, não pode ser explicado apenas pela utilização exaustiva de ferramentas estatísticas, mas também pela harmoniosa integração do gerenciamento por processo e por diretrizes, mantendo o foco nos clientes, nos processos críticos e nos resultados das empresas (WERKEMA, 2012).

Esta Metodologia pode ser utilizada em qualquer empresa, já que se trata de uma estratégia gerencial para melhoria e performance do negócio, o que representa uma necessidade de toda organização. Através do método DMAIC:

- Definir os problemas e promover situações a melhorar
- Medir e obter informações de dados
- Analisar informações de dados coletados
- Incorporar e realizar as melhorias dos processos
- Controlar e padronizar os processos.

Fase 1 “D”: Define (Definir as prioridades) – Definir quais são os requisitos do cliente, e traduzir essas necessidades em características para qualidade

Aplicação prática:

- Definir com a equipe da fábrica os resultados que a metodologia Seis Sigma trouxe no decorrer dos anos e sua importância.
- Definição de Contrato e voz do cliente
- Definição dos processos críticos, e pontos necessários a melhorar
- Coleta de dados da capacidade de produção diária e mensal

Fase 2 “M”: Measure (Medir) – Como o processo é medido e executado. A equipe assessorada vai desenhar o processo e os subprocessos que se relacionam com as características críticas para qualidade (CTQ's), definindo as entradas e saídas.

Aplicação prática:

- Medição Layout, lead time atual
- Levantamento da capacidade de produção diária e mensal
- Medição tempo gasto para se locomover entre a operação atual e a seguinte.
- Orçamentos para novo layout

Fase 3 “A”: Analyze (Analisar) – Identificação das principais causas. A equipe fará a análise dos dados coletados.

Aplicação prática:

- Propostas de um novo layout

- Análise do novo layout - Mapeamento de fluxo- (Desenho da Sequência de montagem atual e futura)
- Análise dos retrabalhos e custos

Fase 4 “I”: Improve (Melhorar) – Eliminação das causas dos defeitos. Esta fase a equipe deve fazer as melhorias nos processos existentes.

Aplicação prática:

- Detalhamento dos tempos de ciclo, material em processo, entradas de matérias primas e saída de produtos acabados para cada atividade no mapa do estado futuro
- Correlação custo x benefício na implantação do novo layout proposto

Fase 5 “C”: Control (Controlar) – Manutenção de melhorias.

Aplicação prática:

- Controlar os processos para se evitar custos e retrabalhos.

2.2 Etapas de Fabricação das sandálias

- 1º: Corte da Palmilha com uso das facas e o corte dos pneus
- 2º: Corte dos couros de acordo com modelo, bordados no couro, desenho da sandália
- 3º: Colocar os cortes na Palmilha
- 4º: Lixar os cortes na lixadeira, para que a cola fixe na palmilha para próxima etapa
- 5º: Colar os cortes na palmilha para fazer a montagem da sandália
- 6º: Lixar toda a palmilha novamente toda
- 7º: Passar a Cola em toda a palmilha e fixar o pneu juntamente na forma de acordo com a numeração
- 8º: Lixar as Redondezas da sandália, pintura e acabamento com colocação de rebites, pinturas artesanais de acordo com cada modelo

3. ANÁLISE E RESULTADOS

Após a análise dos dados, aplicamos o método do mapeamento de fluxo de valor, utilizado no arranjo físico por processo da fábrica de sandálias, alterando o layout e conseqüentemente a distância percorrida, conforme tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Layout atual

LAYOUT ATUAL		
Etapa	Tempo ciclo (min)	Dist. percorrida (metros)
1	110	2,82
2	55	1,4
3	57	0,86

4	50	1,4
5	52	1,27
6	58	0,55
7	47	1,6
8	51	0,53

Fonte:(autores)

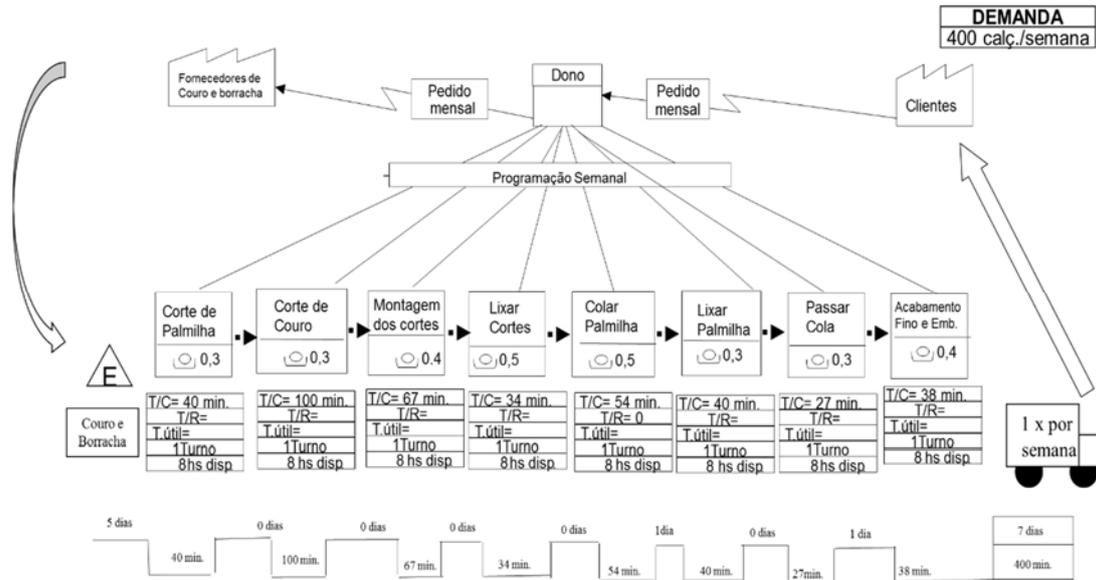
Tabela 2 - Layout proposto

DEPOIS LAYOUT ALTERADO		
Etapa	Tempo ciclo (min)	Dist. percorrida (metros)
1	98	2,64
2	55	0,68
3	52	0,72
4	50	0,88
5	49	0,78
6	52	0,86
7	46	0,54
8	48	0,42

Fonte: autores

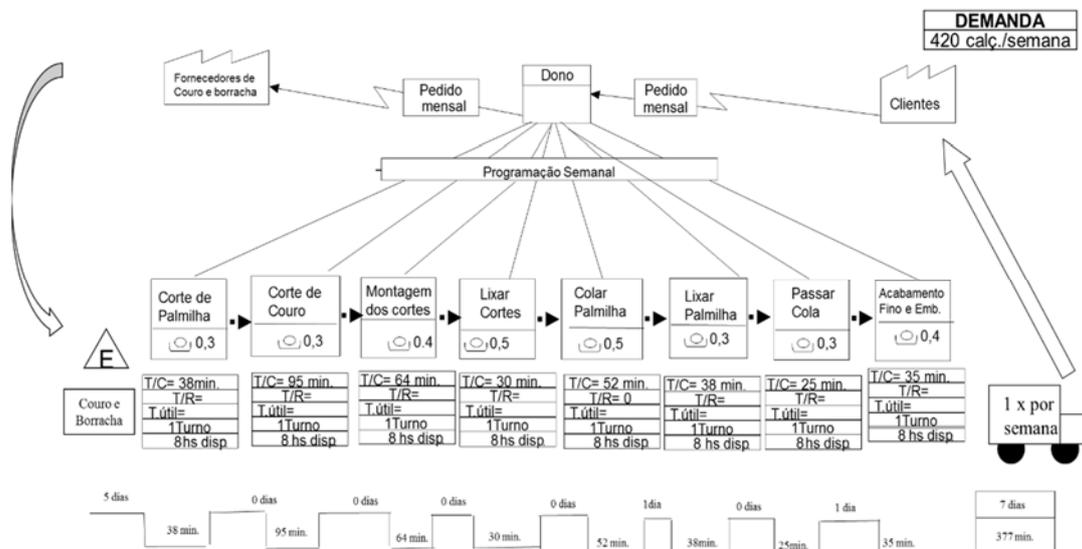
O mapa do estado atual apresenta uma demanda semanal de 400 calçados e um layout por processo onde os funcionários para completar as oito operações industriais precisam percorrer uma distância total de 10,43 metros, com um lead time de 400 minutos conforme a figura 1.

Figura 1 - Mapa do estado atual da planta de calçados Piratininga.



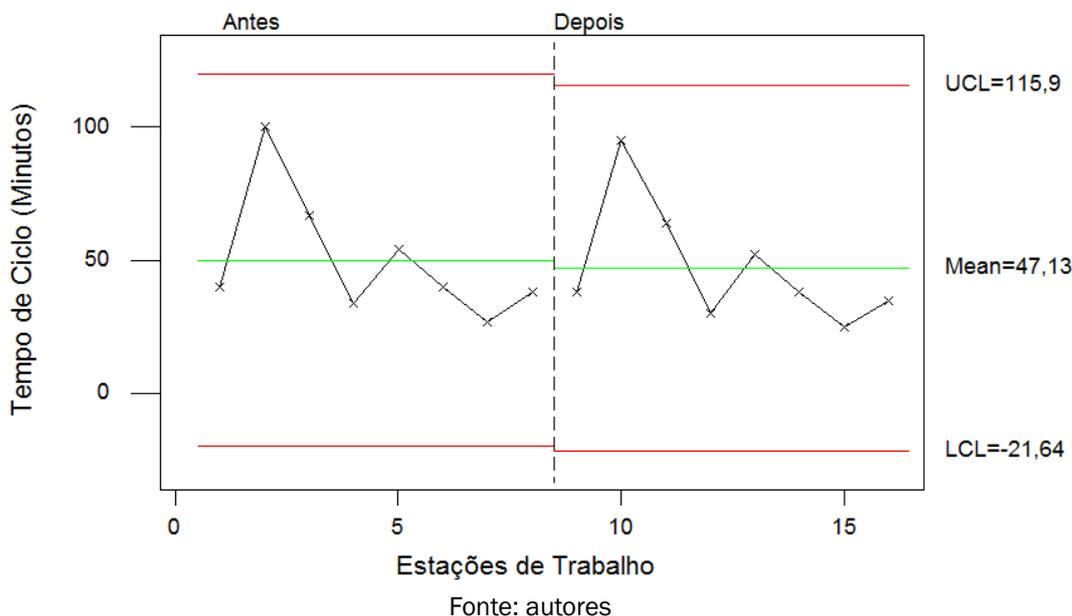
Analisando o mapa do estado futuro, foram reduzidas a distância entre as estações de trabalho ao longo do processo para melhor fluxo de calçados, reduzindo as movimentações que o trabalhador tinha durante sua atividade nos postos de trabalho. As operações de montagem e máquinas serão alterados para um layout em formato de U reduzindo a distância total percorrida para 7,52 metros, com um lead time de 377 minutos. Essa redução proporcionou um aumento na capacidade produtiva de 5 por cento, impactando positivamente nos resultados da fábrica de calçados, figura 2.

Figura 2 - Mapa do estado futuro da planta de calçados Piratininga.



O gráfico da figura 3 propõe uma comparação da situação antes e após a mudança do layout, reduzindo o tempo de ciclo médio nas oito etapas de fabricação para 47 minutos. As mudanças foram simuladas de acordo com o novo layout proposto.

Figura 3 – Gráfico de tempo de ciclo médio (minutos) em função das estações de trabalho.



Após a mudança do novo layout e com aplicação da metodologia, conclui-se que a fábrica terá um aumento de 4 calçados a mais por dia, equivalente a uma redução no tempo de 30 minutos por dia, gerando um aumento de lucro de R\$ 2.500,00/mês. Esta diminuição é possível devido a diminuição total do espaço percorrido durante o expediente de trabalho, conseqüente diminuindo o tempo de trabalho, resultando em mais tempo para produzir. Esses dados foram baseados em simulações. Porém o resultado preciso, só será possível após a aplicação proposta, sendo programada para o 1º/2017.

4. CONCLUSÃO

Ainda que a metodologia Seis Sigma seja normalmente implantada em grandes empresas, a fábrica de calçados de pequeno porte apresentou uma grande aceitação entre os funcionários e a direção da fábrica de calçados. A integração das metodologias de Seis Sigma e mapeamento de fluxo de valor permite a utilização de diferentes ferramentas e metodologias específicas de cada uma num só modelo. Esta combinação torna-se vantajosa para a organização uma vez que se alia a redução de desperdícios com a redução da variabilidade do processo, permitindo obter resultados positivos dentro de uma organização industrial.

A redução na distância percorrida de 2,91 metros no estado futuro, representa uma economia no tempo de fabricação em 30 minutos, gerando um lucro de R\$ 2.500,00/mês. Com a diminuição do lead time, a fábrica de calçados

aumentou a capacidade de produção em 4 calçados a mais por dia ou 5 por cento a mais por mês.

REFERÊNCIAS

ECKES, G. **A revolução seis sigma**. São Paulo: Campos, 2001

GRABAN, Mark. **Hospitais Lean**: Melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o envolvimento dos funcionários. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2013

ROTONDARO, R. G. **Seis Sigma**: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços. 1. Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A. 2002

SCHROEDER, R. G., LINDERMAN, K., LIEDTKE, C., CHOO, A. S. **Six sigma**: definition and underlying theory. *Journal of Operations Management*, v. 26, n. 4, p. 536-554, 2007

PINHEIRO, Thiago H.; SCHELLER, Alisson C.; MIGUEL, Paulo A C. **Integração do Seis Sigma com o Lean Production**: Uma análise por meio de múltiplos casos. *Revista Produção Online*: Florianópolis, SC, v.13, n. 4, p. 1297-1324, out./dez. 2013.

WERKEMA, Cristina. **Criando a Cultura Seis Sigma**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012

CAPÍTULO XII

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO NA UTILIZAÇÃO DA CARNE DE CARANGUEIJO: ESTUDO DE CASO BAR/RESTAURANTE EM TERESINA- PI

**Amanda Gadelha Ferreira Rosa
Luiz Henrique Magalhães Soares
Luma Santos Fernandes
Adryano Veras Araújo**

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO MELHORIA DO PROCESSO
PRODUTIVO NA UTILIZAÇÃO DA CARNE DE CARANGUEIJO: ESTUDO DE CASO
BAR/RESTAURANTE EM TERESINA- PI**

Amanda Gadelha Ferreira Rosa

Universidade Federal do Piauí, Engenharia de Produção, Teresina – PI

Luiz Henrique Magalhães Soares

Universidade Federal do Piauí, Engenharia de Produção, Teresina – PI

Luma Santos Fernandes

Universidade Federal do Piauí, Engenharia de Produção, Teresina – PI

Adryano Veras Araújo

Universidade Federal do Piauí, Engenharia de Produção, Teresina – PI

RESUMO: Este artigo tem como principal objetivo a utilização das ferramentas da qualidade no processo de melhoria e aperfeiçoamento da produção da carne de caranguejo que é utilizada para o preparo de um prato típico da região, em um bar/restaurante localizado na cidade de Teresina– PI. E por meio deste estudo, propor melhorias de redução de perdas no processo.

PALAVRAS-CHAVE: diagrama de Ishikawa; gráfico de controle; restaurantes.

1. INTRODUÇÃO

No cenário mercadológico disputas entre empresas se tornam cada vez mais acirradas à medida que clientes tornam-se mais exigentes, sendo indispensável o uso de mecanismos que possam diminuir as perdas. Para isso, empresas devem procurar sempre utilizar critérios que garantam a sua sobrevivência, levando em consideração aspectos como competitividade e qualidade dos produtos/serviços oferecidos. Sendo indispensável à implantação e manutenção da qualidade por meio da melhoria contínua para satisfação dos clientes.

A qualidade é considerada um critério de desempenho que serve também como um meio de diferenciação em relação a seus concorrentes. Segundo SLACK (2009), a qualidade se trata da produção consciente de produtos e serviços dentro das especificações, de maneira que trazem satisfação aos utentes e consumidores, além de facilitar nas práticas das operações envolvidas.

Outro ponto importante de se ressaltar é a interdependência gerada pela qualidade, pois quanto maior o nível de qualidade existente, menos erros ocorrerão no processo, e em decorrência disso, menos tempo será necessário para correção e menos gastos ocorrerão para a reconquista da confiança dos consumidores.

O presente trabalho foca na identificação de possíveis não conformidades na qualidade do serviço, e a partir dos resultados obtidos, busca soluções viáveis para alcançar um nível satisfatório de qualidade, por meio da utilização de conceitos e práticas que envolvem as ferramentas de controle. De acordo com a atividade

desenvolvida pelo restaurante, foi constatado que dentre as sete ferramentas de controle de qualidade que as que mais se mostraram eficientes para o desenvolvimento do estudo foram o gráfico de controle e o diagrama de Ishikawa.

Essas ferramentas são utilizadas para determinar a variabilidade do processo/ produto, investigando suas possíveis causas, bem como formas de combatê-las. E por meio da utilização delas, buscou-se otimizar a qualidade do serviço prestado no que diz respeito à casquinha de caranguejo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Setor do empreendimento

O caranguejo é a principal matéria prima do objeto de estudo dessa análise, que parte como uma tomada de decisão de acordo com os resultados das observações realizadas. O crustáceo retirado direto do mangue, sem intermediários, saí aproximadamente por R\$0,66, e devido a sequência de revenda e de transporte, é acrescentado valor sobre o produto que chega aos pontos de vendas da capital numa média de R\$ 5,00 por unidade.

Não obstante uma variação de mais de 600% devido ao transporte do produto, os restaurantes enfrentam também o período de reprodução do animal que faz as vendas do prato diminuírem.

O prato em questão se resume no filé da carne de caranguejo, refogado em azeite e legumes variados de maneira a gosto. Esse aperitivo é comumente consumido em todo país, assim como na cidade de Teresina, local onde foi realizado esse estudo.

2.2 Ferramentas da qualidade

Com um mercado bastante competitivo, as empresas precisam cada vez mais desenvolver estratégias e utilizar ferramentas que as auxiliem na produção e no desenvolvimento das suas atividades. Com esse intuito, torna-se importante a existência do controle da qualidade nas operações realizadas, objetivando atuação na melhoria dos métodos e processos.

De acordo com MITRA, 2008, o controle da qualidade pode ser compreendido como um sistema que procura manter um nível almejado de qualidade, interpretado por feedback de características específicas que envolvem o produto/serviço e os processos que lhes pertence. Porém, antes de se determinar o controle da qualidade, é importante ressaltar mais conceitos sobre ela.

Segundo LIMA et al.(2014) a qualidade é uma variável de difícil quantificação. E mesmo não sendo tarefa fácil, sabe-se da importância em identificar e priorizar as características de desempenho do produto para atender as necessidade e expectativas dos clientes.

De acordo com MONTGOMERY (2004), o fator qualidade tornou-se um aspecto bastante visado pelos consumidores no processo da tomada de decisão na escolha por determinado produto e/ou serviço. Logo conclui-se que o uso de ferramentas no auxílio do controle e melhoria da qualidade é imprescindível às empresas.

A busca pela melhoria da qualidade direciona o uso do Controle Estatístico do Processo (CEP), que consiste principalmente em detectar a ocorrência de causas que possam estar interferindo no processo de maneira que sejam possíveis ações corretivas evitando que muitas unidades não conformes sejam produzidas. Ou seja, o CEP busca a promoção da estabilidade do processo através da redução e eliminação de variabilidade. Assim, segundo SELEME; STADLER (2010) pode-se dizer que um produto tem qualidade quando suas características correspondem aos padrões estabelecidos.

Para as empresas poderem alcançar a tão almejada qualidade, existem um conjunto de ferramentas que auxiliam a concretizar essa ideia, através de coleta e análise de dados que envolvem os processos e os produtos relativos às atividades que se deseja qualificar. Essas ferramentas analisam os dados gerados por suas aplicações e procedimentos, interpretando-os e maximizando os resultados gerados.

Mas de nada vale os esforços para o controle da variabilidade do processo, se não houver um retorno ou reconhecimento do público que se deseja atingir. No caso em questão, o da casquinha do caranguejo, o que se busca alcançar é uma padronização da quantidade do filé de caranguejo, de maneira que se reduzam os custos desnecessários, os possíveis desperdícios que podem ocorrer, e até certa insatisfação do cliente caso ele perceba alguma alteração indesejada na quantidade servida a ele.

“[...] o processo produtivo deve ser controlado não somente na resolução de problemas e no estabelecimento de causas e efeitos, mas também na manutenção dos padrões a serem seguidos. Para isso devemos diagnosticar os problemas que se apresentam e até mesmo nos antecipar a eles.” (SELEME; STADLER, 2010, p.64).

3. GRÁFICOS DE CONTROLE

Os gráficos de controle têm por finalidade a detecção dos defeitos para posterior correção caso alguma falha seja detectada, por isso ele é considerado um método de caráter preventivo. E consiste basicamente em cálculos estatísticos para encontrar os limites central, inferior e superior de controle. Pelo tipo de análise que se pretende executar plota-se o gráfico, verificando existência de tendências, ciclos, pontos fora da faixa de limite, entre outros.

Eles podem dividir-se em duas ramificações a primeira é o gráfico para atributos, a segunda é o gráfico de variáveis. Segundo VIEIRA (1999) os gráficos de controle para atributos avaliam o comportamento de números e proporções, enquanto os gráficos de controle para variáveis avaliam números que estão dentro de intervalos contínuos, característicos de peso, comprimento, densidade e

concentração, por exemplo.

Foi utilizado o gráfico de controle de variáveis para medidas individuais, onde “[...] estima-se a variabilidade por meio da amplitude móvel (MR) de duas observações sucessivas.” (VIEIRA, 2012, p. 175).

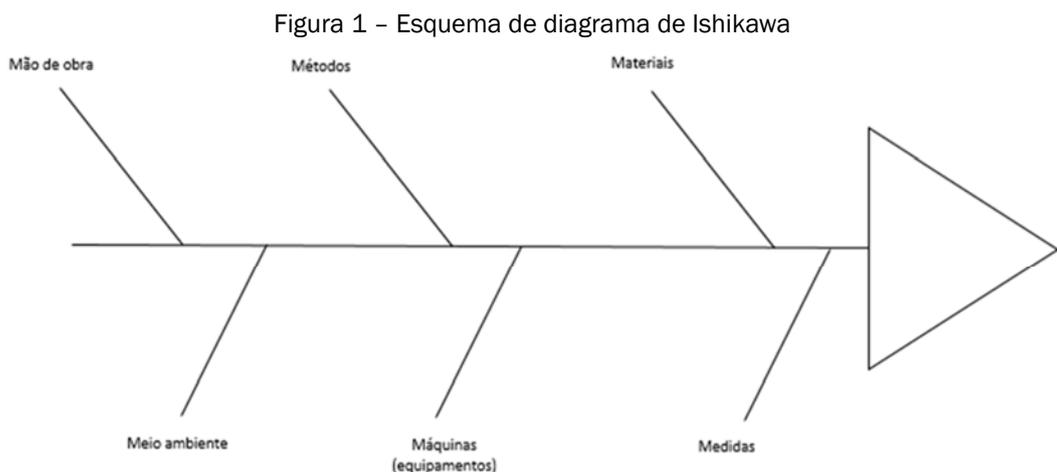
Segundo MOREIRA, SOUSA (2008) um gráfico de controle possui uma linha central (LC) paralela a abscissa, a sua altura é dada pelo valor alvo do processo e reflete o nível de operação do processo, já os limite superior de controle (LSC) e o limite inferior de controle (LIC) definem os valores máximos e mínimos de uma variável.

3.1 Diagrama de causa e efeito

Também chamado de diagrama de Ishikawa ou diagrama espinha de peixe, essa ferramenta viabiliza o estudo e a identificação das principais causas de uma problemática. Para SELEME; STADLER (2010), o diagrama pode ser manipulado de acordo com as informações que a empresa busca ter.

Os elementos de análise que compõe o diagrama de Ishikawa são compostos primeiramente por um problema específico, pelo qual se deseja desmitificar, representando no eixo central. Logo em seguida, são criadas linhas diagonais em relação a uma linha horizontal principal, pelo qual se parte as categorias que compõe a estrutura do diagrama. Posteriormente, se preenche os espaços dessas categorias com possíveis causas que podem influenciar diretamente no aumento ou na redução do problema (efeito).

Os aspectos de análise do diagrama são os 6M: materiais, máquina, métodos, meio-ambiente, mão de obra, medida. Podendo em alguns casos ser somente 4M: materiais, métodos, máquina e mão de obra.



Fonte: Elaboração própria

4. METODOLOGIA

O trabalho realizado trata-se de um estudo de caso cujo interesse prático se faz presente, caracterizando-se de natureza aplicada. Apresentando caráter descritivo e abordagem quantitativa já que a coleta de dados aconteceu por meio de observações, procurando descrever e buscar técnicas de melhoria do processo em questão por intermédio de métodos estatísticos. Sendo abordada a possibilidade de padronização do peso da casquinha de caranguejo para 150 g, vale ressaltar que a empresa pela qual foi realizada análise já possui um medidor.

Para coleta das amostras utilizou-se a técnica de amostra aleatória já que os pedidos realizados no restaurante/bar são feitos desse modo. Foram colhidas 10 amostras de tamanho único coletadas em 10 dias diferentes no período correspondente entre os dias 19 a 30 de dezembro de 2014. Optou-se por esse método porque “A taxa de produção é muito lenta e é inconveniente acumular tamanho de amostra $n > 1$ para análise [...]” (MONTGOMERY, 2004, p. 154), não obstante que a presença dos membros do grupo interferia na cozinha, área bastante dinâmica do restaurante. Na discussão sobre o porquê da variabilidade verificada pelo gráfico foi feito um brainstorming para montagem do diagrama de Ishikawa.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A coleta das amostras e posterior aplicação dos dados (Tabela 1) às ferramentas possibilitou uma visão geral acerca do andamento do processo, que só foi confirmada após análise e discussão de ideias.

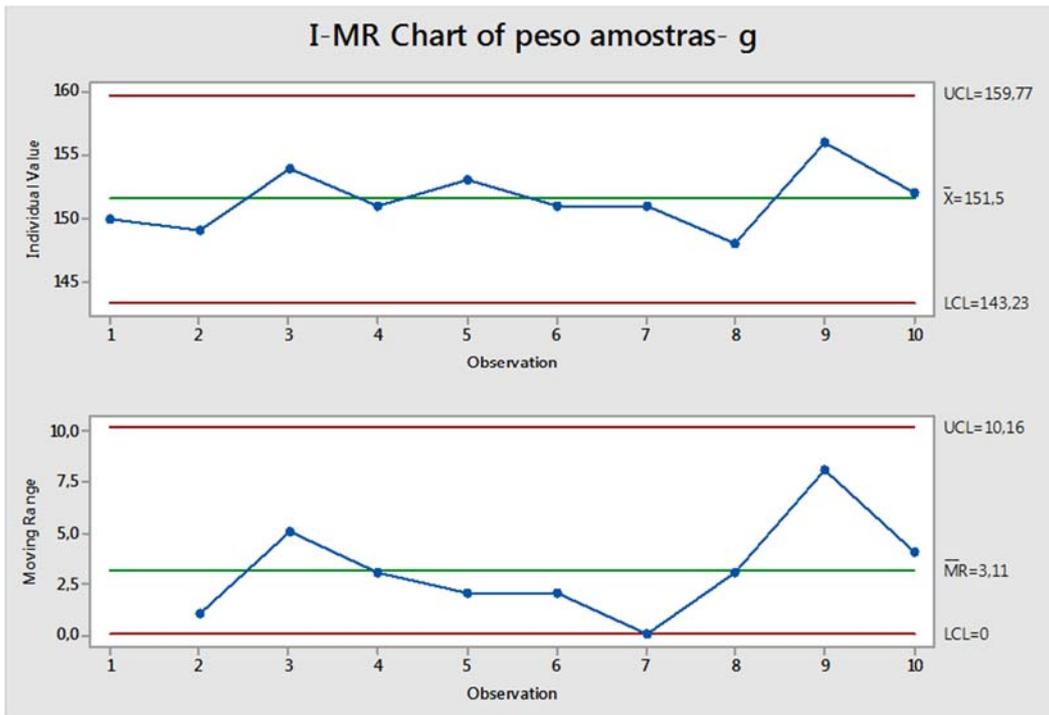
Tabela 1-Dados para construção dos gráficos

nº amostra	peso das amostras- g
1	150
2	149
3	154
4	151
5	153
6	151
7	151
8	148
9	156
10	152

Fonte: elaboração própria

Primeiramente, como pode-se observar nos gráficos de controle de média e amplitude, Figura 1, chegou-se ao resultado que já era esperado: o processo está sob controle, com média equivalente a 151,5 g.

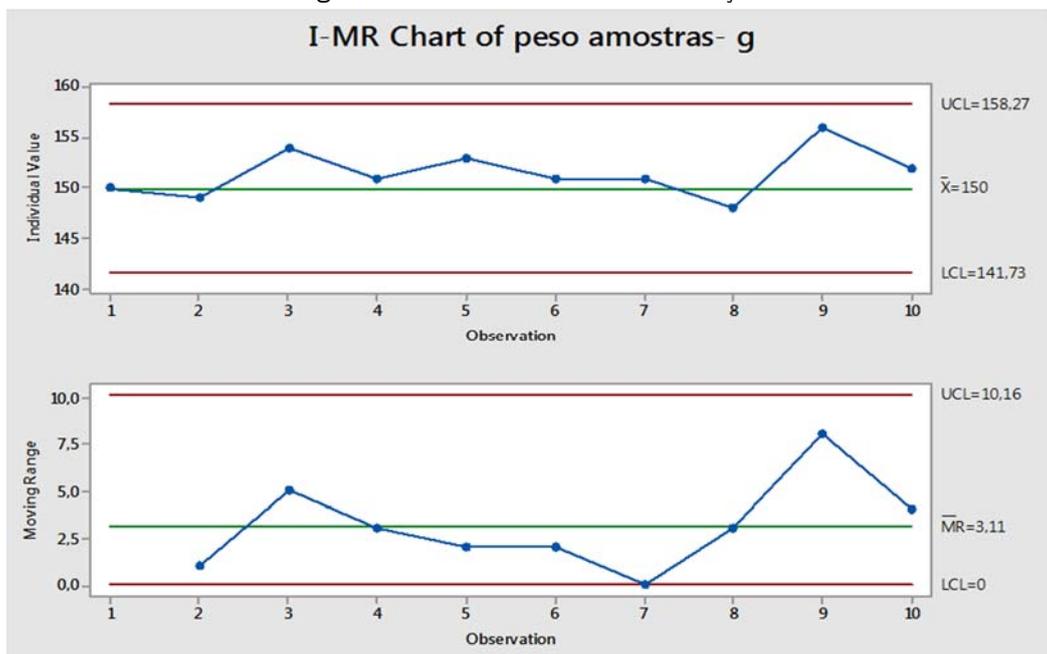
Figura 2 - Gráfico de controle



Fonte: Elaboração própria

Com o foco de reduzir a média mensal do consumo da carne de caranguejo, cogitou-se a possibilidade da diminuição da média dos pesos para 150 g. Para tanto, foi realizada uma simulação para estudo de viabilidade. Percebe-se pela Figura 2 que o processo, mesmo com a redução da média, manteve-se dentro dos padrões de conformidade.

Figura 3- Gráfico resultante da simulação



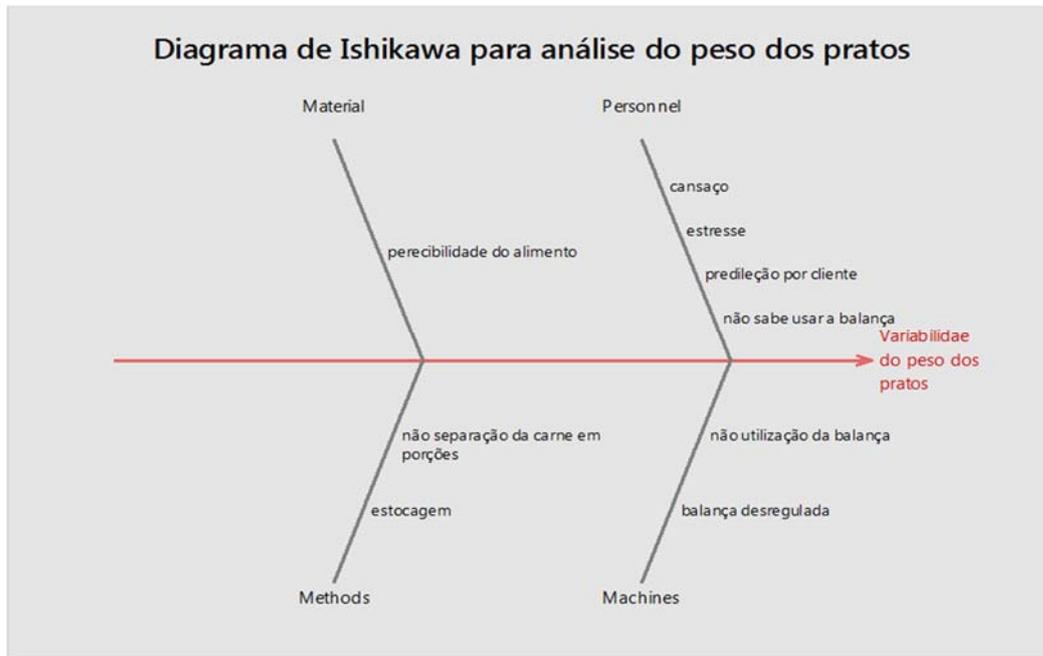
Fonte: Elaboração própria

Diante da simulação, com a média padronizada em 150 g, o processo ainda

continua sob controle, porém nota-se que os pesos das amostras se distanciaram da média estabelecida, fazendo-se necessário a aproximação dos valores da nova média, uma vez que o processo trabalha normalmente com média mensal de 151,5 g e gasto ao equivalente a aproximadamente 45.450 g, 450 g a mais do que um processo especificado com média a 150 g. Por tanto, fez-se necessário o levantamento de alguns aspectos para a redução da variabilidade do processo.

Para tanto, a avaliação dos possíveis aspectos causadores da variabilidade foi "catalogada" e discutida.

Figura 4 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Elaboração própria

Feito o diagrama de Ishikawa, verificou-se que o maior causador do problema poderia ser a mão de obra, pelos motivos já mostrados no diagrama. E buscou-se solucioná-los com ações no aspecto métodos, que diz respeito à maneira de estocagem. Propôs-se que a carne de caranguejo passasse a ser estocada em pacotes que comportassem a quantidade de 150g.

E, objetivando evitar desperdício, optou-se pela redução da quantidade de carne comprada para o mês. Evitando gastos desnecessários com material, espera-se uma redução dos custos, mesmo que pequena.

6. CONCLUSÕES

O estudo de caso foi realizado em um bar/restaurante, que atua há 20 anos na cidade de Teresina/PI apresentando um quadro de cinco funcionários. O estabelecimento trabalha com bebidas e aperitivos, porém o objetivo do trabalho ficou restrito as atividades que envolvem a casquinha de caranguejo.

O produto escolhido apresenta um grande consumo e utiliza como principal

matéria-prima a carne de caranguejo, que segundo a própria gerência é um dos produtos oferecidos no restaurante/bar com maior dificuldade já que apresenta um alto grau de perecibilidade além de seu valor ser relativamente alto pela dificuldade de mão-de obra para obtenção da carne de caranguejo, principalmente em épocas que a caça do crustáceo é proibida.

Conclui-se que a redução da média de carne por prato de casquinha de caranguejo é devidamente viável, ao passo que as amostras coletadas revelam que mesmo com a mudança da média dos pesos por prato, o processo ainda continuaria sob controle. Fazendo-se necessário à aproximação dos valores dos pesos com a nova média estabelecida para o processo, à medida que ocorre uma variação maior no gráfico de média de 150 g, o que segundo a avaliação feita revela que tal redução possibilitaria uma sobra suficiente para o preparo de mais três pratos.

Considerando que as empresas trabalham com a minimização e otimização dos recursos (dinheiro, matéria- prima e mão de obra), optou-se por reduzir a quantidade de carne de caranguejo a ser comprada, passando de 45.450 g para 45.000 g, quantidade perfeitamente aplicável dada a demanda mensal de 300 pedidos ao mês

Tendo em vista a problemática da quantidade de carne de caranguejo a ser comprada relacionada à sua perecibilidade e o desperdício gerado nas porções servidas. Propõem-se como melhoria para o restaurante/bar uma mudança na estocagem da carne de caranguejo, que consiste na separação das porções padronizadas de 150 gramas determinados anteriormente em saquinho. De maneira que não comprometeria a dinâmica de funcionamento do bar/restaurante, pois o recebimento da carne de caranguejo é realizado fora do horário de funcionamento do estabelecimento, horário que também seria realizada tal separação.

Além da padronização na estocagem da carne de caranguejo a fim de evitar que o funcionário fuja do padrão da medida estipulada propõem a utilização de uma ferramenta de gestão da qualidade denominada Procedimento Operacional Padrão (POP), instrumento que consiste na descrição minuciosa e detalhada de todas as operações necessárias na realização de uma determinada atividade, buscando uma padronização a quem executará a tarefa e uma segurança quanto às operações que devam ser realizadas.

REFERÊNCIAS

FREITAS, K. D.; QUEIROZ, P. C. F.; MOURA, R. N.; BRITO, A. V.; MELO, V. C. G. C. Aplicação das ferramentas da qualidade em uma panificadora como método de melhoria do processo produtivo: Estudo de caso. In: **XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2014, Curitiba.**

IBAMA. Relatório da reunião do grupo permanente de estudos do caranguejo-uçá. São Luís:CEPENE. 1994. p.53.

MONTGOMERY, D.C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

NUNES, N. L.; SANTOS, R. S. Monitoramento do estrago de caranguejo in natura em um restaurante da região metropolitana de Belém via gráficos de controle. 2006. 52 f. Monografia (Especialização em controle estatístico da qualidade) – Departamento de Estatística, Universidade Federal do Pará, Belém. 2006

PAULO, M.; CLEIDSON, D. S. Utilização de Gráficos de controle para gerencia quantitativa de processo de software. 2008.10f. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) – Centro de Ciências. Exatas e Naturais (CCEN) – Universidade Federal do Pará (UFPA).2008

PRICILLA, C.L.; RAPHAELA, M.G; JORGE, N.B. Aplicação da folha de verificação e diagrama de pareto para construção do índice de refugo para uma empresa de autopeças. In XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2014, Curitiba.

SAMOHYL, R. W. Controle Estatístico de Processo e Ferramentas da Qualidade. In: **CARVALHO, Marly Monteiro De; PALADINI, Edson Pacheco.** Gestão da qualidade: Teorias e casos. São Paulo: Campus, 2005. Cap. 9

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. Controle da qualidade: as ferramentas essenciais. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2010.

SILVA, D. F. A. C.; SANTOS, L. V. B.; SILVA, S. L.; CHAVES, T. F.; BARBOSA, E. A. Análise dos níveis da qualidade percebida em serviços de alimentação de cantinas instaladas em um campus universitário público. In: VII SEPRONE “Engenharia de Produção frente ao novo contexto de desenvolvimento sustentável do Nordeste: coadjuvante ou protagonista, 2012, Mossoró”.

SLACK, Nigel et al. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, S. Estatística para qualidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ABSTRACT: This article has as main objective the use of the quality tools in the process of improvement and improvement of the production of the crab meat that is used for the preparation of a typical dish of the region, in a bar / restaurant located in the city of Teresina - PI. And through this study, propose improvements to reduce losses in the process

KEYWORDS: ishikawa diagram; control chart; restaurants

CAPÍTULO XIII

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN MANUFACTURING* EM GESTÃO INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE CASO

Alexson Borba Guarnieri
José de Souza
Jean Pierre Ludwig
Samuel Schein

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN MANUFACTURING* EM GESTÃO INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE CASO

Alexson Borba Guarnieri

Faculdades Integradas de Taquara – Faccat – Taquara – RS – Brasil
a.guarnieri@hotmail.com

José de Souza

Faculdades Integradas de Taquara – Faccat – Taquara – RS – Brasi
josesouza@liberato.com.br

Jean Pierre Ludwig

Faculdades Integradas de Taquara – Faccat – Taquara – RS – Brasil
pierrenet@yahoo.com.br

Samuel Schein

Faculdades Integradas de Taquara – Faccat – Taquara – RS – Brasil
samuelschein@hotmail.com

RESUMO: Este artigo apresenta os resultados de um desenvolvimento experimental que teve por finalidade identificar, analisar e implementar as ferramentas de 5S's, Instruções de trabalho, definição de *takt time* e aplicação de indicadores de controle, baseados na metodologia *lean manufacturing* aplicada á gestão industrial. Estas foram importantes para elevar os índices produtivos de uma indústria metalúrgica com sede na serra gaúcha, fabricante de ferramentas manuais e elétricas, sendo a segunda marca nacional no mercado em seu seguimento. Empresa possui unidade de fabricação e distribuição de produtos situada na região metropolitana de Recife, responsável por atender toda a região Nordeste. O objetivo do trabalho é otimizar os resultados produtivos e aplicar um método moderno e eficiente para a gestão industrial baseados na filosofia *lean manufacturing*. Para validar os resultados da aplicação do modelo proposto na empresa, foram aplicados indicadores, programa 5S's, instruções de trabalho e definição de *takt time*, onde pode ser medido: eficiência, aderência, estabilidade de processos, sucatas, absenteísmos, horas extras e retrabalho. Com as implementações realizadas obteve-se melhorias nos índices produtivos dessa indústria.

PALAVRAS-CHAVE: Índices Produtivos, *Lean Manufacturing*, *Takt Time*.

1. INTRODUÇÃO

O *Lean Manufacturing* é uma iniciativa que busca excluir o que não tem valor ao cliente e imprimir velocidade a empresa (WERKENA, 2011). Fatores esses que vem de encontro com a necessidade de mudança cultural de indústria na empresa estudada. O cenário apresentado em uma indústria metalúrgica com sede na serra gaúcha, fabricante de ferramentas manuais e elétricas. Empresa conta também com unidade de fabricação e distribuição de produtos situada na região metropolitana de Recife, responsável por atender toda a região Nordeste, planta essa onde será realizado o trabalho. Como a abertura dessa filial ainda é um projeto novo para a

corporação, esse panorama estimula a empresa a aplicar uma cultura moderna de gestão industrial, logo que com o crescimento da organização no mercado nacional e internacional, se faz necessário cada vez mais utilizar as boas praticas de gestão como seu diferencial competitivo. Conforme Feld (2001) o *Lean Manufacturing* utiliza ferramentas que são uma ajuda preciosa na melhoria de um produto ou processo nos mais diversos tipos de organizações.

O *lean manufacturing* possibilita obter uma redução significativa no custo de fabricação dos produtos, aumentar a margem de contribuição e o fluxo de caixa, além de dispor de uma cultura de gestão industrial renovada e voltada ao atingimento das metas. Segundo Kotler (2000), uma empresa ganha dinheiro ao satisfazer as necessidades dos clientes melhor do que a concorrência o faz.

Foram implantadas ferramentas da *metodologia lean manufacturing* na gestão da unidade de São Lourenço da Mata – PE da empresa Famastil Taurus Ferramentas S.A. Foi efetuado um mapeamento de perdas que deverão ser eliminadas e melhorias que poderão ser implantadas, posteriormente será colocado em prática o plano de ações provenientes desse levantamento juntamente com a aplicação dos conceitos da metodologia *lean* na área industrial.

Uma das principais produtoras de ferramentas de alta performance, a empresa gaúcha Famastil Taurus Ferramentas, carrega uma história de mais de 60 anos de empreendedorismo e conquistas. Uma das mais importantes e atuantes empresas do setor oferece ao mercado produtos diversificados em linhas mecânica, construção civil, jardinagem, irrigação e utilidades. Além de distribuir sua linha de produtos no mercado interno, atingindo milhares de pontos de venda, a Famastil exporta para os cinco continentes, sendo a segunda marca no Brasil em seu segmento (Famastil Taurus Ferramentas, 2014). O projeto está estruturado conforme segue: a seção 2 apresenta o estudo aplicado, a seção 3 descreve as etapas da implementação e a seção 4 apresenta a conclusão sobre o projeto.

2. ESTUDO APLICADO

O projeto foi aplicado em uma indústria metalúrgica com sede na serra gaúcha, fabricante de ferramentas manuais e elétricas, sendo a segunda marca nacional no mercado em seu seguimento. Empresa também com unidade de fabricação e distribuição de produtos situada na região metropolitana de Recife, responsável por atender toda a região Nordeste, planta essa, onde foi realizado o trabalho.

Quanto ao delineamento metodológico, a pesquisa pode ser classificada em diversos aspectos. É definida como aplicada porque foi desenvolvida na área industrial dessa unidade que engloba os setores de Estamparia, Injetados, Montagem, Manutenção e Qualidade e neles serão aplicadas técnicas e metodologias da filosofia *Lean Manufacturing*.

A pesquisa de natureza aplicada possui características de geração de conhecimento resultante do processo de pesquisa, usando esse conhecimento para

aplicação imediata (JUNG, 2004). A pesquisa aplicada, como próprio nome indica, caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorram na realidade (MARCONI; LAKATOS, 2009).

Foram implementados nos setores da unidade, controles para medir eficiência, aderência ao *takt time*, controles de sucatas e retrabalhos através de indicadores, programa 5S's e elaboradas instruções de trabalho para cada célula de produção para assim padronizar a tarefa de cada operação, dessa forma otimizando os resultados da área.

Para a intervenção, a metodologia quanto aos procedimentos será o estudo de caso. Desenvolveu-se um modelo de análise de causa e efeito e posteriormente elaborado um plano de ação (Figura 2) com aplicação integrada fundamentado na metodologia *lean manufacturing*. As etapas do modelo foram elaboradas de forma a organizar a implantação, estruturando a sequência de intervenção da pesquisa e verificando os resultados obtidos.

O objetivo do trabalho é otimizar os resultados produtivos e aplicar um método moderno e eficiente para a gestão industrial baseados na filosofia *lean manufacturing*. Para validar os resultados da aplicação do modelo proposto na empresa, foram aplicados indicadores em todos os setores da área industrial, nos quais podem ser medidos: eficiência, aderência ao *takt time*, sucatas, não conforme, absenteísmos, horas extras e retrabalho, permitindo a visualização da evolução e dos resultados obtidos com as implementações.

O modelo proposto foi estudado através da análise em todos os departamentos da área industrial desta fábrica. Sendo assim, foi constatada a necessidade de padronização nas operações para que os resultados deixassem de ser instáveis e passem a serem estabilizados, medidos, controlados, ajustados através parâmetros bem definidos a medida que surgiu-se essa necessidade. A Tabela 1 mostra o modelo desenvolvido e aplicado.

Tabela 1 - Modelo aplicado para identificação de causa e efeito.

PLANO DE AÇÃO								
ITEM	EFEITO OBSERVADO	PROVÁVEL CAUSA	AÇÃO	RESPONSÁVEL	STATUS (Não digitar)	DATA	DATA REPROG RAMADA	DATA DE CONCLUSÃO EFETIVA
1	Perda com movimentação de peças da máquina chassi até linha de pintura	Dobradora longe da linha de pintura	Mudar layout para que dobradora de tubos fique ao lado da linha de pintura	Alexson	concluído	25/9		20/10
2	Perda de efetividade da MO operador da dobradora de chassi	Operador aguarda tempo máquina terminar ciclo	Operador dobradora chassi pindurar peças na monovia de pintura após saída ciclo de dobra	Alexson	concluído	25/9		26/10
3	Falta de capacidade da dobradora de chassi para atender demanda de 1.000 peças x dia	Equipamento gargalo da linha, capacidade 500 peças x turno	Implantar mais um turno de produção e definir mercado de peças (500) dobradas para serem pintadas no dia seguinte.	Alexson	concluído	10/11		15/11
4	Excesso de materia prima (tubos e blanks)	Compras e entregas de MP em excesso	Compra deve ser feita com 45 dias de antecedência para garantir fornecimento e negociar a entrega com o fornecedor de 5.000 de tubos e blanks por semana.	Alexson	concluído	10/11		1/12
5	Excesso de materia prima (tubos e blanks)	Compras e entregas de MP em excesso	Demarcação de espaço disponível na fábrica para apenas 7.000 tubos e 7.000 blanks realocando o estoque mais próximo das operações	Genival	concluído	5/10		15/10
6	Perda com movimentação de caçambas sendo colocadas em pallets e depois serem colocadas na pintura	Saída das peças longe da linha de pintura	Confecionar esteira de roletes da saída da célula de conformação de caçamba até a monovia de pintura	CNV	concluído	25/9		28/10
7	Perda de efetividade da MO operador célula de conformação de caçamba.	Operador aguarda tempo máquina terminar ciclo e processo de estampagem estabilizar	Operador célula de caçamba abastece a linha de pintura	Alexson	concluído	30/11		1/12
8	Desequilíbrio entre quantidades de itens para acessórios de carrinho de mão.	Quantidade de peças por gancheira desequilibrada	Ajustar gancheras para trabalhar lote de pintura de 12 carrinhos a cada 8,5m de monovia.	Genival	concluído	27/9		27/9
9	Excesso de estoque de itens pintados na área da linha de pintura	Pintura de itens desnecessários para atendimento do takt time	Eliminar estoque de peças pintadas ajustando parâmetros da linha e pintura e nº de operadores. Velocidade de 1,46m/s e 3 operadores. Ação irá resultar em 1080 carrinhos pintados por dia.	Alexson	concluído	30/10		1/12
10	Excesso de operadores na Linha de Pintura	Gancheras com excesso de tinta dificultando a retirada das peças	Desenvolver processo(interno) de queima das gancheras de acessórios e pés.	Genival	em andamento	31/06		

Fonte: Dos Autores (2015).

2.1. Descrição do modelo proposto

2.1.1 Analisar o processo produtivo

Com base no modelo desenvolvido, são realizadas reuniões diárias com duração de 45 minutos com os supervisores de área (Produção, Manutenção e Qualidade) afim de discutir o andamento das ações incluídas no plano. Além disso, são discutidos os resultados obtidos na fábrica do dia anterior verificando a necessidade da inclusão de mais alguma ação no planejamento. Com esse método, foi possível identificar os gargalos e perdas existentes na operação e constatar quais seus entraves produtivos e suas ineficiências.

2.1.2 Planejamento da implementação

Com base nas constatações dos problemas enfrentados durante a operação da indústria e identificado os efeitos, prováveis causas e determinadas as ações, foi possível concluir a prioridade para as técnicas que seriam aplicadas primeiramente.

2.1.3 Implementação das ferramentas da metodologia *lean manufacturing*

Após a identificação dos problemas, a primeira ação a ser realizada foi a elaboração do *takt time* de cada família de produto fabricada na unidade, através do dimensionamento do *takt* foi possível elaborar a capacidade de cada linha e por consequência a meta para cada família de produto. A segunda etapa foi a implementação de um programa de 5S's para que pudesse existir um base de organização de toda operação e que todas as pessoas da área se sentissem parte da mudança que estava em andamento. A etapa seguinte foi a elaboração de instruções de trabalho para cada operação para que se fosse possível a padronização da operação tendo por consequência sua estabilidade e fácil identificação de qualquer anomalia. E por último foram estabelecidos indicadores sólidos para medir a eficácia de cada setor e ou operação.

2.1.4 Controlar e reavaliar o processo

No controle do processo, o Gerente e os Supervisores foram responsáveis por verificar se todas as etapas do processo foram executadas conforme os treinamentos, logo com as definições de metas e indicadores foi possível evidenciar a evolução e maturação das aplicações das ferramentas ao longo do trabalho. Através dessa relação, foi possível verificar a estabilidade dos processos da indústria.

3 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO

3.1 Takt Time

O primeiro passo da implementação foi a definição do *takt time* de todas as famílias de produto fabricadas na unidade por consequência foi possível estabelecer a capacidade de cada linha relacionada com a demanda de venda. A tabela 2 apresenta a tabela resumo dos resultados.

Tabela 2 - Tabela de demanda por família de produto x *takt time*.

Família Produtos	Média Mensal	Takt Time (S)	Capacidade/Dia
Prateleira Concept	13000	29,2	1083
Serrote	1008	31,3	1008
Formao Chapa	720	21,9	1440
Prumos	504	31,3	1008
Linha Agrícola	1200	50,0	632
Carrinhos de mão	20000	31,6	1000
Caixas plásticas	40000	15,8	2000

Fonte: Análise desenvolvida durante o trabalho.

Tendo definido cada *takt time* foi necessário fazer o monitoramento em cada etapa do processo de fabricação. Esse monitoramento foi realizado da seguinte forma: a partir da definição do tempo *takt*, o operador passou a ter uma meta horária de produção. Ficou determinado de que deveria ser produzido somente a quantidade estipulada. Com isso evitando a criação de estoque desnecessário, com a fabricação em excesso, e uma ruptura no abastecimento para a próxima etapa da produção, com a fabricação abaixo do estipulado. O cumprimento dessa produtividade era realizado através de uma planilha de coleta de dados, no qual o próprio operador ao final de cada hora preenchia a sua produção. Na figura 1 pode ser observada essa mesma planilha já digitalizada.

Figura 1 - Planilha de controle ao *takt time* digitalizada.

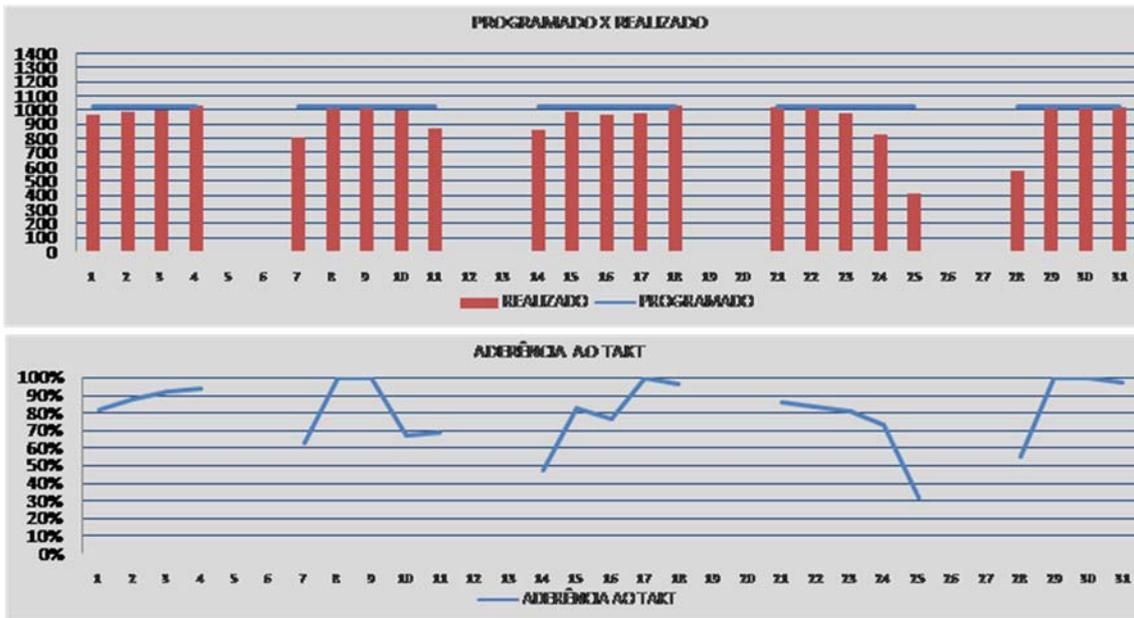
CONTROLE DE PRODUÇÃO HORA - HORA						
Célula de Produção:		CHASSI de Carrinho de Mão				Data: 15/07/2014
Hora	Modelo	HORÁRIO		ACUMULADO		OBSERVAÇÕES
		Progr	Realiz	Progr	Realiz	
07:00 - 08:00	Chassi	61	61	61	61	
08:00 - 09:00	Chassi	61	58	122	119	
09:00 - 10:00	Chassi	61	61	183	180	
10:00 - 11:00	Chassi	61	61	244	241	
11:00 - 12:15	Chassi	76	76	320	317	
12:15 - 13:30	Chassi	0		320	317	ALMOÇO
13:30 - 14:00	Chassi	31	32	351	349	
14:00 - 15:00	Chassi	61	61	412	410	
15:00 - 16:00	Chassi	61	61	473	471	
16:00 - 17:15	Chassi	76	62	549	533	14 minutos parada para limpeza do equipamento
17:15 - 18:00	Chassi	46	46	595	579	Início 2º turno
18:00 - 19:00	Chassi	61	61	656	640	
19:00 - 20:00	Chassi	61	61	717	701	
20:00 - 21:00	Chassi	61	61	778	762	
21:00 - 22:00	Chassi	0		778	762	JANTA
22:00 - 23:00	Chassi	61	47	839	809	14 minutos parada para abastecimento do tubos
23:00 - 00:00	Chassi	61	61	900	870	
00:00 - 01:00	Chassi	61	61	961	931	
01:00 - 02:00	Chassi	61	61	1022	992	

PROGRAMADO 1022
 REALIZADO 992
 ADERÊNCIA TAKT 82%

Fonte: Dos Autores (2015).

Após a compatibilização dessa coleta de dados é possível fazer um acompanhamento mensal da célula de produção e medir a sua estabilidade. Na gráfico 1 é possível verificar o fechamento do mês de julho/2014 na célula de conformação de chassi de carrinho quanto a aderência ao *takt* e o programado x realizado do mês.

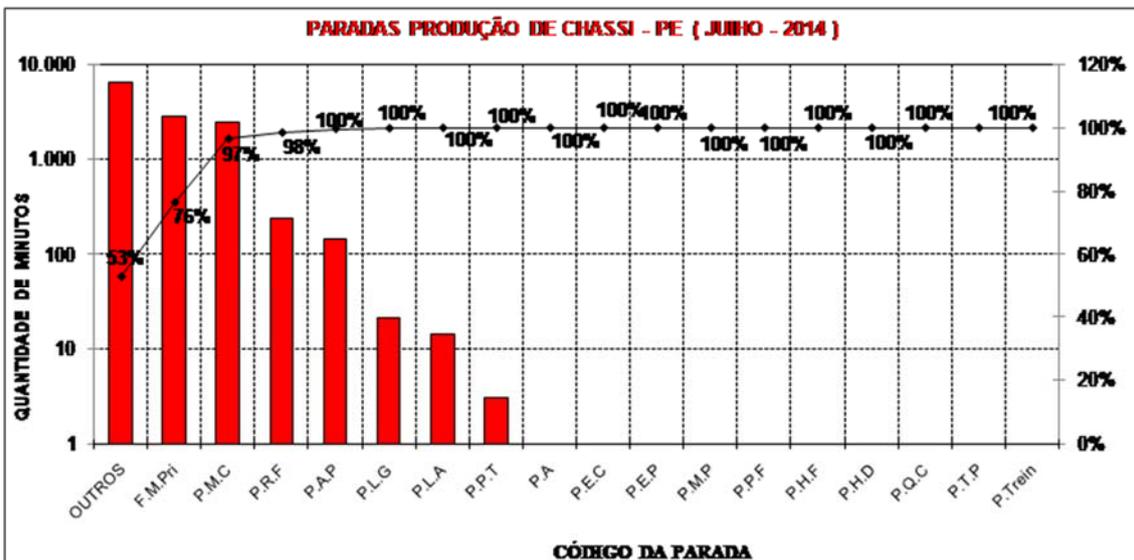
Gráfico 1 - Resultados do mês de Julho/2014 na célula de conformação de chassi de carrinhos de mão.



Fonte: Dos Autores (2015).

Como pode se observar no gráfico 1, no decorrer do mês de julho o processo foi aderente, ou seja, estável em 81% do período. Para estudar a estabilidade gerada foi criada a ferramenta de equiparação do tempo disponível x número de paradas de cada célula de produção, no qual é utilizado o gráfico de Pareto para identificar e medir as principais anomalias que estão dificultando o atingimento do *takt time* e a estabilidade do processo. No gráfico 2 é possível visualizar o gráfico de Pareto referente ao mês de julho/2014 na célula de conformação de chassi de carrinho de mão, no qual estão os principais agravantes que geraram a instabilidade do processo, já identificando em quais itens devem ser realizadas as próximas melhorias.

Gráfico 2 - Pareto referente às paradas da célula de conformação de chassi de carrinho de mão.



Fonte: Dos Autores (2015).

3.2 Programa 5S's

A próxima ferramenta a ser implementada foi o programa de 5S's que abrangeu todas as áreas da unidade, inclusive as áreas administrativas e logística. A implantação do programa foi realizada da seguinte forma: primeiramente foi realizado um treinamento com todos os profissionais da unidade, detalhando o que era a metodologia 5S's e cada senso pode ser esclarecido e trabalhado. Após esse nivelamento de todos os profissionais quanto a filosofia 5S's, o programa foi iniciado através da formação de auditores, definição de rotas e realização de auditorias mensais em cada setor para evidenciar a conformidade com o programa e o alinhamento da área com cada senso. As auditorias eram realizadas de forma padronizada onde um formulário padrão utilizado para evidenciar as conformidades e não conformidades, cada auditoria era realizada com a presença de 05 (cinco) auditores, aos quais cada um auditava um senso definido através de sorteio. A Figura 2 apresenta o formulário padrão utilizado pelos auditores durante as auditorias do programa 5S's.

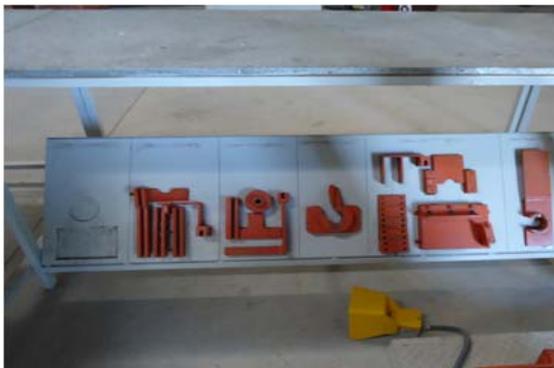
Figura 2 - Formulário de auditoria do programa 5S's.

FORMULÁRIO DE AUDITORIA 5'S								
Dados	Rota Nº:	Setor :						
	Representante do setor:			Total de Conformes			Pontuação	
	Auditor:			Total de Não-Conformes				
	Data:	Auditoria n°			Total de Ocorrências	28	Conforme	Não-Conforme
UTILIZAÇÃO	1	As prateleiras, estantes, armários e bancadas estão organizados ?						
	2	Existem objetos pessoais sobre as mesas? (celulares, cremes, batom, bolsas etc...)						
	3	Existem equipamentos ou materiais pertencentes a área, porém em local inadequado?						
	4	Existem objetos, materiais e equipamentos localizados na área, porém, que não são utilizados pela mesma?						
	5	As placas de aviso estão fixadas e posicionadas adequadamente? (ex: instruções, indicações e saída de emergência)						
	6	A área externa está livre de materiais desnecessários?						
ORGANIZAÇÃO	7	Os corredores estão desobstruídos e demarcados?						
	8	Os lixos estão devidamente separados e identificados ?						
	9	Os extintores encontram-se com livre acesso e limpos ?						
	10	As tomadas estão identificadas com a voltagem (110 , 220 , 380) ?						
	11	Há roupas, calçados, mochilas, bolsas e EPI espalhados pelo setor? (em cima de mesas, balcões ou máquinas)						
	12	A área externa encontra-se organizada ?						
LIMPEZA	13	Os ambientes de uso comum estão organizados e limpos ? (ex: banheiros, vestiários e salas de reunião)						
	14	Os móveis, utensílios e ferramentas estão limpos ?						
	15	Há excesso de lixo no local, não sendo retirado ?						
	16	As identificações estão limpas e de fácil visualização? (não deve haver identificações escritas a mão presas com fitas adesivas ou cutilas)						
	17	Os telefones, computadores e pisos estão limpos? (Teclado e CPU)						
	18	A área externa encontra-se limpa ?						
SAÚDE	19	Existem alimentos expostos ou fora da embalagem sobre as mesas ou balcões no ambiente de trabalho?						
	20	Os bebedouros estão limpos e funcionando?						
	21	A fiação e instalações elétricas estão instaladas adequadamente nas máquinas ou paredes?						
	22	Existem móveis ou vidros quebrados no setor que possam gerar algum risco?						
	23	O ambiente físico é bem iluminado, sem lâmpadas queimadas ou faltando ?						
	24	A área externa expõem as pessoas a algum tipo de risco para a saúde ?						
AUTODISCIPLINA	25	As torneiras e bebedouros estão bem fechadas sem risco de vazamento?						
	26	O plano de ação referente auditoria anterior foi executado?						
	27	O ambiente de trabalho apresenta de forma geral a impressão de ser organizado e limpo?						
	28	Os colaboradores estão usando EPI's corretamente? (Ex.: conforme área e tarefa executada)						

Fonte: Dos Autores (2015).

Após a implantação do programa foram realizadas todas as demarcações de piso e identificações de áreas, o que trouxe para o ambiente da fábrica maior harmonia e agilidade no processamento das operações, pois os profissionais não perdiam mais tempo procurando ferramentas e até mesmo deixando materiais fora dos locais especificados. As Figuras 3a e 3b exemplificam algumas das ações realizadas após a implementação do programa 5S's.

Figura 3a - Gabarito linha agrícola



Fonte: Programa 5S's

Figura 3b - Demarcações no piso



Fonte: Programa 5S's.

O programa 5S's foi uma ferramenta de apoio à melhoria de processos e métodos, voltada para mudança de comportamento de atitudes e valores das pessoas, promovendo um espírito de rigor e disciplina no local de trabalho.

3.3 Instruções de trabalho (IT's)

O passo seguinte foi a criação de instruções de trabalho para as operações existentes no processo de fabricação dos produtos produzidos na unidade, o intuito da aplicação dessa ferramenta foi a padronização das operações, buscando cada vez mais atingir a estabilidade do processo e por consequência uma aderência mais constante e sólida ao *takt time*. A elaboração foi realizada a partir da definição de qual seria o passo a passo e *layout* ideal de cada operação.

Um dos problemas que haviam sido constatados era de que cada operador realizava a tarefa de forma própria, logo esse problema foi solucionado com a padronização do movimento do operador, também foram feitas sinalizações horizontais no piso para identificar o local de entrada e saída de matéria prima e produto pronto. Na figura 4, pode ser observada a primeira página da IT com as instruções da operação, itens de controle, *takt time* da operação e itens utilizados para a produção.

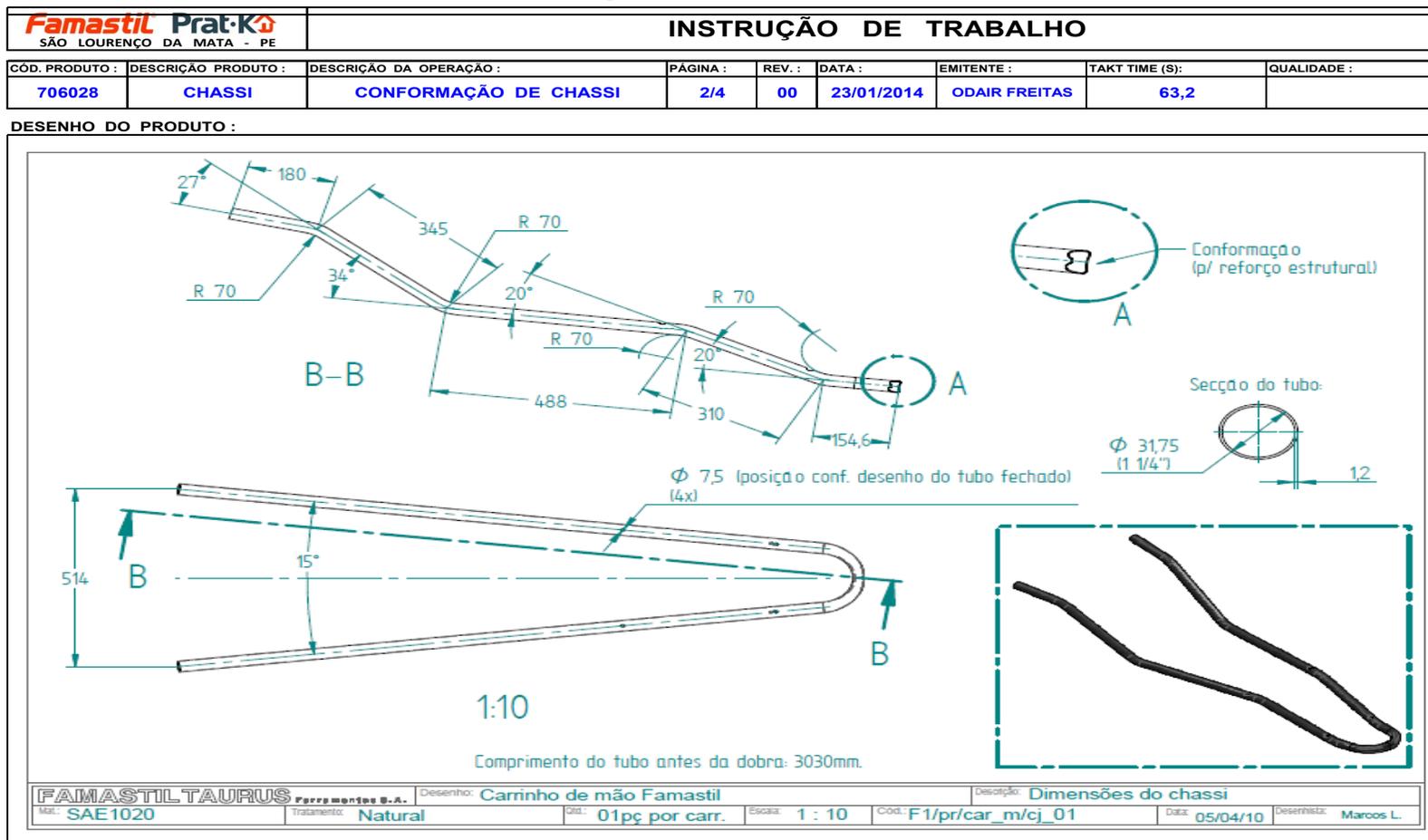
Figura 4 - Primeira página da IT contendo as informações e ilustrações da operação.

Famastil [®] Prat-K [®] SÃO LOURENÇO DA MATA - PE		INSTRUÇÃO DE TRABALHO							
CÓD. PRODUTO :	DESCRIÇÃO PRODUTO :	DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO :	PÁGINA :	REV. :	DATA :	EMITENTE :	TAKT TIME (S):	QUALIDADE :	
706028	CHASSI	CONFORMAÇÃO DE CHASSI	1/4	00	23/01/2014	ODAIR FREITAS	63,2		
PROCEDIMENTO OPERACIONAL :									
<p>1º PASSO : RETIRAR TUBO DO CAVALETE ESPECÍFICO E INTRODUZÍ-LO NAS CASTANHAS DA MÁQUINA DE CONFORMAÇÃO, O COMPRIMENTO DO MESMO DEVE SER DE 3.030mm, CONFORME DESENHO DO PRODUTO. LOGO APÓS ACIONAR O PEDAL DE INÍCIO.</p>  			<p>2º PASSO : RETIRAR MANUALMENTE O CHASSI DA MÁQ. DE CONFORMAÇÃO, FECHAR AS PARTES (DEIXAR PARALELO) VISANDO A INTRODUÇÃO NO DISPOSITIVO DE FURAÇÃO E CALIBRAÇÃO.</p> 		<p>3º PASSO : INTRODUIZIR O CHASSI JÁ CONFORMADO NO DISPOSITIVO DE FURAÇÃO E CALIBRAÇÃO, ACOMODANDO NA BASE DE FIXAÇÃO PARA O ACHATAMENTO DA EXTREMIDADE FRONTAL DO CHASSI E A EXECUÇÃO DE 04 FUROS, LOGO APÓS ACIONAR O PEDAL DE INÍCIO.</p> 				
<p>4º PASSO : REALIZAR INSPEÇÃO VISUAL, SEGUINDO OS ITENS DE CONTROLE DE QUALIDADE : DOBRA DO COMPRIMENTO TOTAL DO TUBO, ALINHAMENTO E QUANTIDADE DA FURAÇÃO E DEFORMAÇÃO NA CONFORMAÇÃO GERAL.</p> 			<p>5º PASSO : ABASTECER NOVAMENTE O EQUIPAMENTO COM UM NOVO TUBO, REINICIANDO A OPERAÇÃO. O OPERADOR DO 1º TURNO DEVE ABASTECER A MONOVIA DA LINHA DE PINTURA COM A SUA PEÇA PRODUZIDA E COMPLETAR COM AS PEÇAS ACUMULADAS EXISTENTES NO CAVALETE ESPECÍFICO. AS PEÇAS ARMAZENADAS NO CAVALETE SÃO PRODUZIDAS PELO 2º TURNO PARA O ABASTECIMENTO DO MERCADO.</p>  						
ITENS DE PRODUÇÃO		ITENS DE PRODUÇÃO		ITENS DE CONTROLE DE QUALIDADE					
TUBO RED. 1,20x31,75x3030 mm	101937			Nº	DESCRIÇÃO	ESPECÍFIC.	INSTRUMENTO	FREQ.	RESPONSÁVEL
				1	DOBRA DO COMPRIMENTO TOTAL DO TUBO.	SIMÉTRICO	VISUAL	100 %	OPERADOR
				2	ALINHAMENTO E QUANTIDADE DA FURAÇÃO.	04 FUROS	VISUAL	100 %	OPERADOR
				3	DEFORMAÇÃO NA CONFORMAÇÃO GERAL	AUSÊNCIA	VISUAL	100 %	OPERADOR
				4	AUDITORIA DE PROCESSO E PRODUTO	ATEND. PLENO	DOCUMENTO	1 x DIA	INSPEÇÃO DE QUAL.
<p>AÇÕES PARA NÃO-CONFORMIDADES : Comunicar ao Controlador de Produção, Inspetor de Qualidade ou Coordenador Industrial .</p>									

Fonte: Dos Autores (2015).

Além de informações de operação, a IT conta com as informações do produto especificadas através de um desenho técnico onde todas as medidas podem ser conferidas e visualizadas para a realização das inspeções dos itens de controle e a parametrização do equipamento. A Figura 5 apresenta o desenho técnico anexado à Instrução de Trabalho.

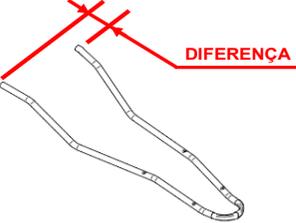
Figura 5 - Desenho Técnico.



Fonte: Dos Autores (2015).

Outro item importante da instrução de trabalho é o plano de reação para problemas, no qual são registradas as principais anomalias que podem surgir durante a operação, bem como ações que devem ser tomadas no caso do surgimento de tal evidência. Na figura 6 pode ser observado o plano de reação para problemas da IT de Chassi de Carrinho de Mão.

Figura 6 - Plano de reação para problemas.

Famastil Prat-Ko SÃO LOURENÇO DA MATA - PE		INSTRUÇÃO DE TRABALHO						
CÓD. PRODUTO :	DESCRIÇÃO PRODUTO :	DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO :	PÁGINA :	REV. :	DATA :	EMITENTE :	TAKT TIME (S):	QUALIDADE :
706028	CHASSI	CONFORMAÇÃO DE CHASSI	4/4	00	23/01/2014	ODAIR FREITAS	63,2	
PLANO DE REAÇÃO PARA PROBLEMAS								
DEFEITO		AÇÃO			CORREÇÃO			
VARIACÃO NA DIVISÃO DA CONVERSÃO DO CHASSI. 		1) AVALIAR A PEÇA NÃO-CONFORME, CERTIFICANDO SE A DIFERENÇA NÃO ESTÁ DENTRO DO PADRÃO ACEITÁVEL. EM CASO DE ANÁLISE NEGATIVA, SUCATEAR A PEÇA. 2) INFORMAR AO CONTROLADOR DE PRODUÇÃO E ACIONAR O SETOR DE MANUTENÇÃO.			1) REALIZAR A MODIFICAÇÃO DO PROGRAMA (RECEITA) PREVIAMENTE INFORMADA PELO SETOR DE MANUTENÇÃO, VERIFICANDO SEMPRE SE A VARIACÃO DA PEÇA ESTÁ SOFRENDO MODIFICAÇÃO COM A TROCA DO PROGRAMA, CONSEQUENTEMENTE CHEGANDO AO NÍVEL DE APROVAÇÃO.			
DEFORMAÇÃO NA EXTREMIDADE FRONTAL DO CHASSI. (ÁREA DO ACHATAMENTO) 		1) AVALIAR A PEÇA NÃO-CONFORME, CERTIFICANDO SE A DIFERENÇA NÃO ESTÁ DENTRO DO PADRÃO ACEITÁVEL. EM CASO DE ANÁLISE POSITIVA, REALIZAR RETRABALHO (LIMANDO A ÁREA DE DEFORMAÇÃO). CASO A ANÁLISE SEJA NEGATIVA, SUCATEAR A PEÇA. 2) INFORMAR AO CONTROLADOR DE PRODUÇÃO E ACIONAR O SETOR DE MANUTENÇÃO.			1) VERIFICAR TODOS OS COMPONENTES DO DISPOSITIVO DE CALIBRAÇÃO E FURAÇÃO, PARA ANÁLISE E DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS DE MANUTENÇÃO.			
CONTROLE DAS REVISÕES	DATA	REV.	RESPONSÁVEL	ALTERAÇÃO		MOTIVO		
				DE	PARA			

Fonte: Dos Autores (2015).

A criação das instruções de trabalho foi realizada pela área de qualidade em conjunto com a gerência industrial, após a aprovação da IT foram efetivados treinamentos com os operadores de cada máquina. Após a implementação dessa melhoria, o resultado positivo relacionado á eficiência das operações foi imediato. A padronização trouxe saldos significativos para a estabilidade dos processos.

3.4 Indicadores

Após as implementações de ferramentas básicas de coleta de dados e padronização, a próxima etapa foi a medição e controle com qualidade e assertividade, para isso foram criados indicadores sólidos para cada departamento da área industrial, tornando possível a evidenciação da evolução dos resultados e os pontos de melhoria para o atingimento das metas estipuladas.

Na área de manufatura foram implementados 06 (seis) indicadores: eficiência, programado x realizado, sucata, horas extras, absenteísmo e os resultados do programa 5S's. Com esses indicadores foi possível apurar a real efetividade da operação de manufatura.

As áreas de apoio à manufatura também tiveram indicadores criados, o setor de manutenção trabalha para o atendimento dos indicadores de: efetividade de atendimento, eficiência, programado x realizado das manutenções preventivas, indisponibilidade de equipamento, orçamento e resultados do programa 5S's. Enquanto o departamento de qualidade passou a ser controlado pelos números de: reclamações de clientes, valor de estoque em quarentena, avaliação de fornecedores, sucata, orçamento e resultados do programa 5S's.

Após a implementação dos indicadores, a evolução para o atingimento dos resultados foi evidente, o que pode comprovar que as ações realizadas, bem como o método aplicado foram eficazes. Tal prática trouxe retornos significativos para os resultados da organização, resultados esses que podem ser visualizados na continuidade desse trabalho.

4. CONCLUSÃO

Através do estudo de caso, percebeu-se que com a implantação na empresa, o modelo foi importante para melhoria dos resultados e para proporcionar uma produção enxuta, e voltada ao atingimento de resultados. Todos os profissionais da empresa estão alinhados quantos às mudanças nos processos, colaborando para os resultados obtidos.

As ferramentas de determinação do *takt time*, 5S's, Instruções de trabalho e criação de indicadores aplicadas a gestão industrial tiveram um importante papel no aumento da produtividade e na eliminação das perdas, facilitando o entendimento do processo e etapas, voltada para mudança de comportamento e valores das pessoas, promovendo um espírito de rigor e disciplina no local de trabalho.

Como resultados obtidos, conseguiu-se aumentar significativamente a eficiência de todos os setores da fábrica, reduzir o número de horas extras, aumentar a efetividade de produtos entregues, reduzir o tempo de paradas nas linhas de produção, diminuir o número de sucatas geradas, contralar os números de absenteísmos, tornando os processos estáveis e padronizados, além de criar um ambiente de disciplina e asseio.

A principal limitação encontrada foi a cultura da empresa, logo que outras unidades da fábrica trabalham em uma filosofia diferente, fato que implicou negativamente na geração de resultados da organização, gerado pela dificuldade de alinhamento nas decisões.

Logo no primeiro mês em que o método passou a ser utilizado houve melhora nos indicadores, bem como a mudança de comportamento dessa unidade produtiva, que passou a ser voltada para a eliminação de perdas que não agregam valor ao cliente e a estabilidade dos processos, pilares fundamentais da metodologia *lean manufacturing*. O trabalho aplicado se tornou um modelo a ser seguido dentro do grupo, pois trouxe resultados efetivos e significativos. A continuidade da metodologia aplicada e trabalhos futuros de implantação da gestão visual e programa mais robusto de manutenções preventivas nos equipamentos poderão trazer mais resultados positivos a essa unidade.

REFERÊNCIAS

Comunidade Lean Thinking. Disponível em www.leanthinkingcommunity.org. Acesso em 05 de março de 2014.

Famastil Taurus Ferramentas S.A. Disponível em www.famastiltaurus/empresa.com.br. Acesso em 05 de outubro de 2014.

FELD, William M. *Lean Manufacturing - tools, techniques, and how to use them*. America. Barnes & Noble, 2001.

JUNG, Carlos F. *Metodologia Para Pesquisa & Desenvolvimento - Aplicada a Novas Tecnologias, Produtos e Processos*. Rio de Janeiro, Axcel Books, 2004.

KOTLER, Philip – *Administração de Marketing – 10ª Edição, 7ª reimpressão – Tradução Bazán Tecnologia e Lingüística; revisão técnica Arão Sapiro*. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

MARCONI, Mariana de A.; LAKATOS, Eva M.. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, amostragem e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 7. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

WERKEMA, Cristina. *Lean Seis Sigma – Introdução as Ferramentas do Lean*

Manufacturing. Rio de Janeiro, Campus, 2011.

CAPÍTULO XIV

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DAS BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO CERTBIO

**Cristiane Agra Pimentel
Eder Henrique Coelho Ferreira
Marcus Vinicius Lia Fook**

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DAS BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO CERTBIO

Cristiane Agra Pimentel

Universidade Federal de Campina Grande, Pós Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais. Campina Grande-PB

Eder Henrique Coelho Ferreira

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Pós Graduação em Engenharia de Materiais e Nanotecnologia. São Paulo-SP

Marcus Vinicius Lia Fook

Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa), Campina Grande -PB

RESUMO: Os biomateriais produzidos para serem aplicados como dispositivos médicos devem atender a princípios de qualidade, segurança e eficácia. Neste contexto que se inseri a aplicação das Boas Práticas de Laboratório, pois a padronização de processos e a implantação de normas específicas, tem impacto direto na segurança e no desempenho estratégico dos laboratórios. Desta forma, este artigo tem como objetivo evidenciar que a aplicação dos conceitos de BPL traz melhorias significativas quando utilizadas, mesmo que parcialmente nas instituições públicas. Para tanto, em termos metodológicos foi realizado um estudo qualitativo e exploratório das normas e casos práticos. Os resultados demonstram que no laboratório CERTBIO o uso desses conceitos promoveu maior segurança no trabalho, maior capacitação do pessoal, melhor organização, maior confiabilidade dos resultados dos ensaios, menor número de retrabalhos, definição de funções, padronização das atividades e garantia da qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade, Boas Práticas de Laboratório, Biomaterial.

1. INTRODUÇÃO

O Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste - CERTBIO realiza ensaios e desenvolvimentos em biomateriais na Universidade Federal de Campina Grande.

O biomaterial é uma parte importante dos cerca de 300.000 produtos para uso na área da saúde. O mercado global de biomateriais está estimando atingir US\$88,4 bilhões dólares em 2017 e alcançou mais de US\$44,0 bilhões em 2012, crescendo a uma taxa anual média de 15%. O aumento dos investimentos, financiamento e subsídios por órgãos governamentais em todo o mundo, aumentaram demasiadamente, especialmente pelo número crescente de idosos. O mercado no Brasil é esperado chegar a US\$ 1,7 bilhão em 2015, um crescimento de 19,5% de 2010 para 2015. Isto principalmente por causa do aumento das áreas de aplicação e introdução de tecnologias sofisticadas no mercado (MARKETSANDMARKETS, 2014).

Desenvolver produtos confiáveis é um dos grandes desafios na área de

biomateriais. Neste contexto, é fundamental a adoção de processos normatizados na fabricação, na pesquisa e na clínica (GRANJEIRO, 2014).

A confiabilidade dos estudos efetuados sob as normas de Boas Práticas de Laboratório (BPL) utilizados para registro de produtos fornece maior segurança, principalmente no que tange à análise de risco decorrente da utilização dos mesmos, proporcionando impactos positivos na preservação da saúde da população (RODRIGUES, 2012).

A Food and Drug Administration (FDA) visando a segurança dos dados recebidos em seus estudos, regulamentou e publicou as normas de Boas Práticas Laboratoriais nos Estados Unidos da América. Essa mesma ação foi repetida pela Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) que, em 1981, publicou uma série de parâmetros norteadores das BPL e pela Environmental Protection Agency (EPA) em 1980 (JURG, 2005).

No Brasil as implementações das BPL tiveram início, em 1994, com a exigência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), para aceitação dos laudos ecotoxicológicos emitidos por laboratórios envolvidos nos estudos sobre o potencial de periculosidade ambiental de produtos agrotóxicos (IBAMA, 1994).

Em 1997, o IBAMA em conjunto com o Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia (INMETRO) publicou uma portaria estabelecendo os critérios de BPL para o credenciamento feito pelo INMETRO. Essa portaria abrange todos os laboratórios (incluindo os estrangeiros) que realizam estudos físico-químicos, toxicológicos e ecotoxicológicos na avaliação do impacto ambiental de produtos químicos, bioquímicos e biotecnológicos. Como parte das ações tomadas para essa demanda, o INMETRO publicou o documento "Princípios das Boas Práticas de Laboratório", tendo como base o documento "OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice". Concomitantemente, por meio da Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre), o INMETRO baixou uma normativa específica para BPL, denominada Norma Interna Técnica da Divisão de Acreditação de Laboratórios, NIT-DICLA-035 e complementou com a 041 mais adiante que trata da "Garantia da Qualidade e BPL" (RODRIGUES, 2012).

Os princípios para BPL estão descritos na norma NIT-DICLA-035, que define Boas Práticas de Laboratório (BPL) como "um sistema de qualidade que abrange o processo organizacional e as condições nas quais estudos não clínicos de saúde e de segurança ao meio ambiente são planejados, desenvolvidos, monitorados, registrados, arquivados e relatados" (INMETRO, 2014). Os requisitos de BPL estão voltados para o planejamento adequado, para o desempenho de técnicas de controle, para o registro fiel de todas as observações, para um acompanhamento adequado das atividades e para o arquivamento completo de todos os dados brutos obtidos, e servem para eliminar muitas fontes de erro (WHO, 2009).

É importante lembrar que o processo de implementação da NIT-DICLA-035 não caracteriza a certificação do laboratório, mas sim a acreditação deste em uma atividade específica. O processo de acreditação do laboratório é de caráter voluntário e representa o reconhecimento formal da competência de um laboratório ou

organização para desenvolver tarefas específicas, segundo requisitos estabelecidos. No Brasil, é feito pelo INMETRO. Já o processo de certificação significa o "procedimento que objetiva prover adequado grau de confiança em um determinado produto, mediante o atendimento de requisitos definidos em normas ou regulamentos técnicos" (INMETRO, 2014).

Para a implementação dos princípios da BPL, dois aspectos críticos devem ser considerados: em primeiro lugar, ao invés de regras (comuns às demais normas), existem diretrizes que necessitam de interpretação durante a aplicação; em segundo lugar, esses princípios exigem a melhoria contínua, que está ligada ao avanço do conhecimento técnico e científico, a fim de manter o sistema da qualidade (BRUNETTI, 2002).

No âmbito universitário existe uma ampla discussão sobre a aplicabilidade dos princípios de BPL, isto porque a acreditação é concedida contra uma determinada agenda de avaliações. Essas avaliações são, além de minuciosas, onerosas, o que acaba por afastar essa acreditação do cenário da universidade. No entanto, o uso dos conceitos de BPL pelas universidades pode auxiliar na qualidade dos dados gerados. Os princípios não precisam ser implementados na sua totalidade, mas podem nortear as pesquisas. Em teoria, a pesquisa e o desenvolvimento, consistindo em medições objetivas não rotineiras, se devidamente documentados e validados, podem ser credenciados, desde que o laboratório considere pertinente (RODRIGUES, 2012).

Em consequência, a pesquisa ganha com essas ações, obtendo maior transparência e integridade dos dados por meio da documentação adequada. Vale ressaltar que avaliações externas podem ser úteis na demonstração da qualidade a clientes, órgãos reguladores, organismos de financiamento ou mesmo para comparar com outros o seu nível de qualidade a fim de fazer melhorias (JURG, 2005).

No presente trabalho, avaliou-se o impacto da aplicação dos conceitos de Boas Práticas de Laboratório no Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste CERTBIO, o qual realiza ensaios em biomateriais numa instituição pública, voltada para a pesquisa, ensino e desenvolvimento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Natureza do Estudo

Trata-se de um estudo qualitativo e exploratório, realizado em uma instituição pública voltada para a pesquisa, ensino e desenvolvimento, analisando a viabilidade e os impactos da aplicação dos conceitos de BPL, mesmo que parciais. Um dos aspectos que auxiliou no estudo foi a implementação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (INMETRO, 2014).

2.2 Seleção das Normas Aplicáveis

Considerando-se que não há uma norma direcionada exclusivamente a Laboratórios de Pesquisa, selecionou-se a norma NIT-DICLA-035 (INMETRO, 2014) “Princípios das Boas Práticas de Laboratório BPL” e NIT-DICLA-041 (INMETRO, 2014) “Garantia da Qualidade e BPL”, uma vez que estas atenderam aos critérios previamente definidos.

2.3 Implantação da BPL

- Nomeação e responsabilidade

As responsabilidades devem ser estabelecidas para assegurar que estes Princípios das Boas Práticas de Laboratório são cumpridos na instalação (INMETRO, 2014).

- Conscientização do pessoal

O sucesso da implantação de um sistema de gestão em BPL requer não só o compromisso de toda a equipe; passa por uma mudança de postura na execução das atividades em um laboratório. Portanto, os contatos iniciais da equipe com as normas a serem adotadas, a compreensão das mesmas e a elaboração de uma estratégia com prioridades constituem a primeira etapa (INMETRO, 2014).

- Garantia da qualidade

O laboratório deve ter documentado um programa da Garantia da Qualidade para assegurar que os estudos executados estão em conformidade com os Princípios das BPL (INMETRO, 2014).

- Instalações

O laboratório deve ser planejado e adequado para atender aos requisitos do estudo e minimizar perturbações, além de prover um grau adequado de separação entre as diferentes atividades para garantir que cada estudo seja conduzido adequadamente (INMETRO, 2014).

- Materiais e calibração de equipamentos

Todos os equipamentos e materiais envolvidos na BPL, além de separados e devidamente identificados, devem ser periodicamente inspecionados, limpos e submetidos à manutenção. A calibração deve, onde apropriado, ser rastreável a padrões nacionais ou internacionais de medição (INMETRO, 2014).

- Sistemas biológicos

Condições apropriadas devem ser estabelecidas e mantidas para a estocagem, o cultivo, a guarda, o manuseio e cuidados de sistemas biológicos, com o objetivo de assegurar a qualidade dos dados (INMETRO, 2014).

- Definição de protocolos

De acordo com os regulamentos e diretrizes de BPL, os procedimentos são um componente exigido em um programa de conformidade numa unidade operacional. Quando convenientemente desenvolvidos e seguidos, esses asseguram consistência e boa definição a um programa de pesquisa, independentemente de quem conduz o trabalho. Devem ser tanto de caráter administrativo como técnico. Toda a sistemática decorrente das atividades do laboratório deve ser descrita de forma objetiva, concisa e autoexplicativa. Vinculada a qualquer procedimento, é importante a criação de formulários de registro para que sejam anotados dados e atividades. Estes são um componente do sistema de BPL com características mais simples do que os procedimentos (INMETRO, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

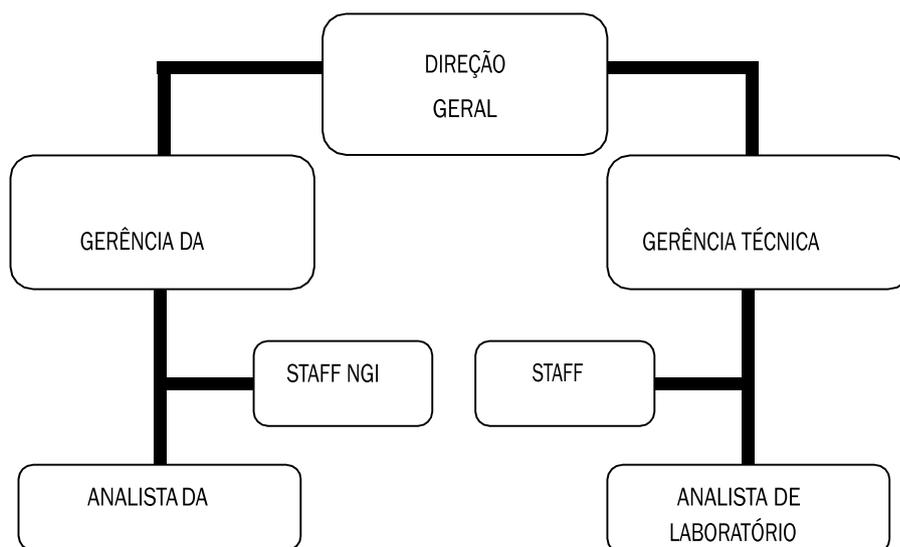
3.1 Nomeação e Responsabilidade

Atendendo à norma NIT-DICLA-035 e a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, foram estabelecidas as responsabilidades dos integrantes do laboratório e distribuídas de acordo com o organograma apresentado na Figura 1.

Um dos aspectos de fundamental importância foi a divulgação deste a todos os envolvidos no processo do CERTBIO, além da designação de substitutos para cada nível, o que assegura a continuidade das atividades no caso de ausências e impossibilidades.

Além disso, no manual da qualidade, o principal documento do sistema de gestão, foi descrita uma matriz de responsabilidades e autoridades com todos os itens da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e um deles diz respeito à garantia da qualidade (ver Figura 2). Sendo este um dos aspectos principais para manutenção das BPL segundo a NIT-DICLA-041.

Figura 1 – Organograma



Fonte: Manual da Qualidade CERTBIO (2014 revisão 05)

Figura 2 – Parte da matriz de responsabilidade e autoridade do sistema de gestão do CERTBIO

Item da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005	Descrição das Atividades	Responsável / Autoridade
	Validar certificado de calibração dos Equipamentos	Staff Técnico
5.9 – Garantia da qualidade de resultados de ensaios	Controlar a qualidade dos serviços	GT e GQ
	Validar a planilha de cálculo	GTS
	Inspeccionar equipamentos	Staff Técnico
	Inter e intracomparações requeridas pelo INMETRO	GT e GTS
	Controle das condições ambientais	GTS e Staff Técnico

Fonte: Manual da Qualidade CERTBIO (2014 revisão 05)

3.2 Concientização do Pessoal

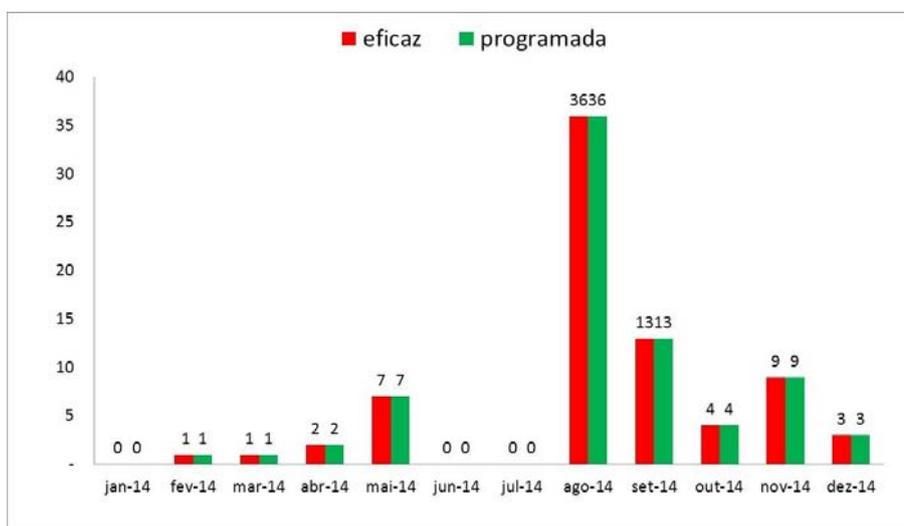
O CERTBIO organizou cursos de inicialização para a sensibilização de todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente na aplicação dos conceitos das BPL. Essa oportunidade foi disponibilizada para todos e para sustentabilidade dos resultados, mensalmente é feito com todos os novatos o processo de integração com o laboratório, onde são passados esses assuntos e entregue um Manual de Boas Práticas de Laboratório.

3.3 Garantia da Qualidade

O laboratório não só documentou em procedimento o programa da Garantia da Qualidade para assegurar os ensaios realizados, mas também elaborou levantamento e programação das necessidades de treinamento, inspeções nos laboratórios e equipamentos que são realizadas por pessoas habilitadas e com conhecimento no processo, testes intralaboratoriais para assegurar a confiabilidade dos resultados, estudo das condições ambientais, definição de rotas de limpeza e vários outros processos. Isso tudo sendo registrado e arquivado para posterior consulta e tomada de ações quando necessário.

Todo esse programa de garantia da qualidade possibilitou a solicitação de 3 patentes, maior número de trabalhos publicados e maior eficácia nos treinamentos executados internamente (ver Figura 3).

Figura 3 – Indicador eficácia de treinamento



Fonte: Indicadores de Desempenho CERTBIO

3.4 Instalações

O laboratório apesar de não ter sido planejado e construído de maneira a atender as BPL, possui dois laboratórios exclusivos que atendem às necessidades destas, os quais passaram por todo o processo de implantação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. No laboratório de citotoxicidade e no de ensaio químico, que realizam ensaios de biocompatibilidade e material volátil respectivamente, tem-se todo o cuidado com contaminações por ser uma exigência. Seus equipamentos têm uso exclusivo e com acesso restrito apenas às pessoas treinadas e habilitadas.

O CERTBIO possui um almoxarifado para armazenamento de suprimentos e reagentes, esta sala é separada, tem sistema de exaustão para proteção do funcionário e evitar infestações ou contaminações. Além disso, existe coleta seletiva e todo o resíduo perigoso é coletado e armazenado separadamente com destinação para empresa responsável.

3.5 Materiais e Calibração de Equipamentos

Todos os equipamentos e materiais envolvidos na BPL, além de separados e devidamente identificados, são periodicamente inspecionados, limpos e submetidos à manutenção. A maior parte passa por calibração realizada por empresas acreditadas na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.

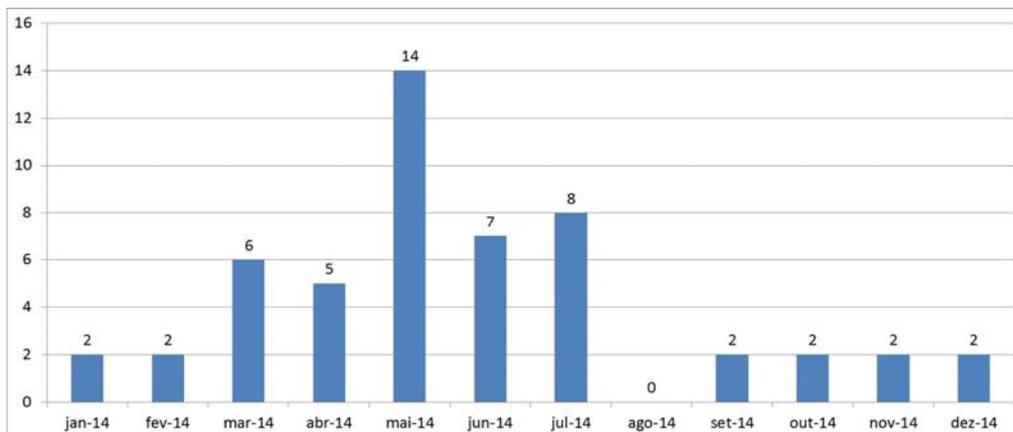
3.6 Sistema Biológico

Todo o cultivo, a guarda, o manuseio e cuidados de sistemas biológicos, é feito por pessoal treinado e habilitado, com acesso restrito às salas, objetivando assegurar a qualidade dos dados. Os registros de ensaio, datas, preparação de reagentes, aclimatação e rastreabilidade são realizados com o intuito da garantia dos resultados.

3.7 Definição de Protocolos

Foram escritos procedimentos gerenciais (PG) e técnicos (PT) objetivando a padronização das atividades e consequente redução do número de não conformidades no sistema de gestão, o que pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 - Indicador número de não conformidades abertas



Fonte: Indicadores de Desempenho CERTBIO

4. CONCLUSÕES

A aplicação dos conceitos de BPL envolve um grande esforço e alocação de recursos. Uma vez iniciado de forma gradual e sistemática, especialmente se já existir alguma norma implantada como foi o caso da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, os resultados são alcançados mais rapidamente e o treinamento mostra a

importância de cada atividade e necessidade de padronização das mesmas, principalmente se forem executadas por mais de uma pessoa. A existência de um sistema solidificado e organizado traz a eliminação do retrabalho de uma atividade ou análise.

Apesar de nas instituições públicas haver uma alta rotativa de pessoal por serem alunos e algumas vezes a falta de recurso, o extenso tempo dedicado vêm contribuindo de modo significativo para a melhora da qualidade no trabalho de rotina. Essa excelência acaba por beneficiar também as pesquisas no laboratório. Os resultados positivos obtidos somente foram possíveis graças à força de vontade e convicção de uma equipe coesa, bem como devido a uma infraestrutura material e econômica adequada e, ainda, pelo apoio da diretoria.

Como consequência de um sistema organizado segundo alguns requisitos das BPL, o integrante da equipe passa a adotar uma postura profissional demonstrada pelo compromisso, trabalho em equipe e organização – requisitos indispensáveis tanto na pesquisa quanto no trabalho de rotina.

REFERÊNCIAS

BRUNETTI, M. M. **Critical aspects in the application of the principles of good laboratory practice (GLP)**. Ann Ist Super Sanità. Pomezia (Roma). v. 38, n. 1, p. 41-45, 2002.

GRANJEIRO, J. M. **Novos biomateriais: o desafio do desenvolvimento**. Inplant news Perio. International Journal. 09 ago. 2013. Disponível em: <<http://www.inpn.com.br/ImplantNews/Materia/Index/474>>. Acesso em: dezembro 2014.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Portaria Normativa IBAMA Nº 139**. Brasília: Distrito Federal, 1994.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). **Monitoramento BPL**. 2012. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/monitoramento_BPL/reconhecimento_BPL.asp>. Acesso em dezembro, 2014.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Norma NIT-DICLA Nº 035. **Princípios das Boas Práticas de Laboratório BPL**. Rio de Janeiro, 2011.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Norma NIT-DICLA Nº 041. **Garantia da Qualidade e BPL**. Rio de Janeiro, 2011.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Norma NBR ISO/IEC 17025. **Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e**

calibração. Rio de Janeiro, 2005.

JURG, P. Seiler. **Good Laboratory Practice – The Why and the How**; 2. ed. New York: Springer Verlag: Berlin, Heidelberg, 2005.

MARKETSANDMARKETS. **Biomaterials Market [By Products (Polymers, Metals, Ceramics, Natural Biomaterials) & Applications (Cardiovascular, Orthopedic, Dental, Plastic Surgery, Wound Healing, Tissue Engineering, Ophthalmology, Neurology Disorders)] – Global Forecasts to 2017.** Disponível em:
<<http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/biomaterials-393.html>>.
Acesso em: dezembro, 2014.

RODRIGUES, N. R. **Implantação e implementação das normas das Boas Práticas Laboratoriais (BPL) no laboratório de análises de resíduos da Universidade Estadual de Campinas.** Revista Química Nova. São Paulo, v.35 n. 6 , 2012.

World Health Organization (WHO). **Good laboratory practice (GLP): quality practices for regulated non-clinical research and development.** 2. ed. Genebra, WHO, 2009.

ABSTRACT: Biomaterials produced to be applied as medical devices must comply with principles of quality, safety and efficacy. In this context, the application of Good Laboratory Practices has been inserted, since the standardization of processes and the implementation of specific standards have a direct impact on the safety and strategic performance of the laboratories. In this way, this paper aims to show that the application of GLP concepts brings significant improvements when used, even when partially applied in public institutions. The paper was developed carrying out a qualitative and exploratory study of norms and practical cases. The results demonstrate that in the CERTBIO laboratory, the use of these concepts promoted greater job security, greater staff training, better organization, greater reliability of test results, fewer rework, definition of functions, standardization of activities and quality assurance.

KEYWORDS: Quality, Good Laboratory Practices, Biomaterial.

CAPÍTULO XV

AVALIAÇÃO DOCENTE UTILIZANDO FERRAMENTA DE CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE

Ernane Rosa Martins

AVALIAÇÃO DOCENTE UTILIZANDO FERRAMENTA DE CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE

Ernane Rosa Martins

Instituto Federal de Goiás

Luziânia – Goiás

RESUMO: O Controle Estatístico de Processo (CEP) é uma das mais poderosas metodologias no auxílio do controle eficaz da qualidade. Por meio das cartas ou gráficos de controle, é possível detectar desvios de parâmetros representativos em diversos processos. Este artigo tem como objetivo analisar o ensino superior público em nível de graduação, com base no controle estatístico de qualidade, que possibilite determinar a qualidade do ensino superior, especificadamente através de uma de suas dimensões mais significativas, a qualidade de ensino dos docentes, a partir de seus destinatários, os alunos. Para alcançar o objetivo, foram coletados durante vinte e cinco meses dados dos alunos de três cursos de uma instituição de ensino superior de Goiás, nos quais foi aplicada a técnica de gráficos de controle. Os resultados encontrados poderão vir a ser utilizados por gestores na tomada de decisão.

PALAVRAS-CHAVE: Gráficos de controle, Controle Estatístico, Qualidade.

1. INTRODUÇÃO

A gestão de qualidade tem sido amplamente utilizada, na atualidade, por organizações públicas e privadas, de processos ou serviços, de qualquer porte. A conscientização e a busca pela qualidade aumentam a satisfação e a confiança dos clientes, melhora a imagem e os processos de modo contínuo.

A manutenção dos níveis de qualidade requer da instituição estratégias de controle e acompanhamento. O controle estatístico pressupõe o estabelecimento de normas de controle que são gráficos da média e da dispersão do requisito de qualidade.

A cada medição, compara-se o resultado obtido com limites de controle de qualidade: medições fora dos limites indicam a presença de causas especiais de variabilidade, anômalas ao processo, que prejudicam a qualidade do produto. Uma vez identificadas às causas especiais, pode-se atuar sobre elas, melhorando continuamente a qualidade do produto.

Este artigo está estruturado nas seguintes seções. 2 – Revisão de literatura, com a formação de uma base conceitual e teórica, que fornece subsídios para a compreensão dos principais conceitos abordados. 3 – Metodologia, onde são apresentados os procedimentos de investigação, utilizados pelo pesquisador. 4 – Solução proposta, onde é apresentado o estudo de caso realizado. 5 – Resultados, onde são feitos alguns comentários sobre os resultados das cartas de controle geradas. Por fim, estão as considerações finais e referências bibliográficas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção é apresentada a revisão bibliográfica dos principais temas utilizados no trabalho: 2.1 – Qualidade, 2.2 – Gestão, 2.3 – Controle Estatístico de Processo (CEP) e 2.4 – Gráficos de Controle.

2.1 Qualidade

O conceito de qualidade é um tanto subjetivo. A maior parte das pessoas tem uma compreensão conceitual de qualidade como de algo relacionado a uma ou mais características desejáveis que um produto ou serviço devesse ter.

Como as pessoas percebem a qualidade? Segundo Montgomery (1996) geralmente considera-se que a qualidade está relacionada a uma ou mais características que um produto ou serviço deveria apresentar.

Mas que características seriam essas? Garvin (1987) apresenta uma listagem de OITO componentes ou dimensões da qualidade:

1. Desempenho (o produto realiza a tarefa pretendida?);
2. Confiabilidade (qual a frequência de falhas do produto?);
3. Durabilidade (quanto tempo o produto durará?);
4. Assistência Técnica (facilidade para consertar o produto);
5. Estética (qual a aparência do produto);
6. Características (o que o produto faz?);
7. Qualidade percebida (qual é a reputação da companhia ou de seu produto?);
8. Conformidade com Especificações (o produto é feito como o projetista pretendia?).

Mas como definir qualidade? Há uma definição tradicional pela qual a qualidade de um produto ou serviço poderia ser definida como a sua “adequação ao uso” (fitness for use) (Montgomery, 1996): ou seja, o produto ou serviço durante o seu uso atende aos propósitos do usuário. Quanto mais o produto ou serviço atenderem aos propósitos do usuário, maior será a sua qualidade.

Contudo quando empregado a serviços, as coisas ficam mais complicadas, especialmente quando consideramos as questões educacionais. O conceito tradicional de qualidade é insuficiente quando se trata de referenciar e avaliar a qualidade da educação e, mais especificamente, no ensino superior.

Embora os métodos estatísticos cumpram um importante papel na melhoria da qualidade, eles devem ser usados como “parte de um sistema de gerenciamento direcionado para a obtenção e melhoria da qualidade em todos os aspectos do negócio” (Montgomery, 1996), ou seja, o gerenciamento total da qualidade (Total Quality Management).

Por que é necessário realizar a avaliação da qualidade? De acordo com Paladini (1997), a própria importância da qualidade para a sobrevivência da organização requer que se acompanhe, com cuidado, todo o seu processo de produção. Outro motivo seria o grande número de fatores que interferem na qualidade, o que exige uma análise permanente do processo para manter os níveis

desejados, e possibilitar a sua melhoria. A necessidade da avaliação da qualidade precisa ser decisivamente enfatizada em qualquer processo de ensino.

2.2 Gestão

Gerenciar é conseguir extrair o máximo possível dos recursos disponíveis, de forma a atender à demanda que é apresentada. Assim, as diversas tecnologias disponíveis podem contribuir para tornar a gestão sempre mais próxima e mais ajustada às novas realidades, permitindo que as pessoas desenvolvam melhor as suas atividades.

Para que as organizações tornem-se cada vez mais competitivas, são necessários mecanismos que visem a um maior planejamento, acompanhamento e controle de suas ações, para que seus objetivos sejam realmente alcançados.

Como afirma Maximiano (1990), a tarefa de administrar consiste em tomar decisões sobre os objetivos a serem alcançados pela organização e sobre a utilização de seus recursos.

É nesse sentido que a empresa objeto de estudo desta pesquisa, por ser uma instituição de ensino, buscará garantir seu espaço no mercado competitivo, na busca incessante de novos horizontes, haja vista que sua credibilidade está diretamente ligada a um ensino público de qualidade.

2.3 Controle Estatístico de Processo (CEP)

Segundo Bonilla (1995) e Montgomery (1996), o controle estatístico de processos é um conjunto de ferramentas úteis para a resolução de problemas para o alcance da estabilidade do processo e aumento da capacidade através da redução da variabilidade.

O Controle Estatístico da Qualidade (CEQ) é um dos ramos do Controle da Qualidade. “CEQ seria uma forma (ou talvez um procedimento) de estudo das características de um processo (Qualidade), com o auxílio de números – dados (Estatístico) de maneira a fazê-lo comportar-se da forma desejada (Controle)” (Western Electric, 1956). Um processo seria qualquer conjunto de condições (ou causas) que trabalham conjuntamente para produzir certo resultado. O CEQ procura monitorar o processo e agir sobre ele de maneira que o seu resultado contribua para atingir os padrões necessários previstos de “adequação ao uso”.

“O objetivo primário do CEQ é a redução sistemática da variabilidade nas características chave para a qualidade do produto” (Montgomery, 1996), ou mais especificamente nos Característicos da Qualidade mais importantes.

O Controle Estatístico de Processos (CEP) envolve basicamente o desenvolvimento e interpretação dos resultados de Gráficos de Controle de processos e a utilização de técnicas para identificação de causas de problemas e oportunidades de melhoria da Qualidade. Os objetivos destas técnicas poderiam ser

resumidos em: “auxiliar na obtenção dos padrões especificados de qualidade e reduzir a variabilidade em torno destes padrões especificados” (StatSoft,1995). É importante ressaltar que o CEP permite a monitoração contínua do processo, possibilitando uma ação imediata assim que um problema for detectado, encaixando-se dentro da filosofia que preconiza a construção da Qualidade dentro do processo e a prevenção de problemas. Essas características são de extrema importância, e precisam ser enfatizadas em qualquer processo de ensino.

2.4 Gráficos de Controle

Os Gráficos de Controle são as técnicas de Controle Estatístico de Processos mais conhecidas e utilizadas, embora nem sempre de forma adequada. Tratam-se de comparações gráficas da performance do processo (medida por algum Característico da Qualidade, como média de uma medida, número de defeituosos, e outros) com determinados limites de controle, verificando se os pontos do gráfico distribuem-se segundo padrões aleatórios (naturais). Caso isso aconteça, o processo sob análise está sob Controle Estatístico: somente causas comuns, devidas ao próprio sistema do processo estão atuando, a distribuição de probabilidade que está gerando os dados tem valores fixos para seus momentos. Se houver pontos além dos limites, ou padrões não aleatórios forem identificados, a variabilidade do processo pode não estar se comportando mais de forma aleatória, em outras palavras, há motivo para alarme. Uma investigação imediata deve ser realizada, para verificar se tal alarme deve-se realmente a causas especiais de variação: em caso positivo, algo precisa ser feito para retornar o processo à condição desejada (Juran et al.,1979).

3. METODOLOGIA

O método de pesquisa adotado será o de estudo de caso. Yin (2005) diz que o estudo de caso é um tipo de pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente evidentes. Em geral o estudo de caso é a estratégia preferida quando questões do tipo “como” e “por que” são colocadas, quando o investigador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco é um fenômeno contemporâneo entre algum contexto da vida real (Yin, 2005).

A escolha pelos dados foi por conveniência, em função da disponibilidade. A partir da escolha da base de dados e da ferramenta, realizaremos o processo de aplicação da ferramenta sobre a base de dados.

4. SOLUÇÃO PROPOSTA

A pesquisa foi realizada durante vinte e cinco meses com a intensão de

responder a seguinte questão: 'Qual é a avaliação global do seu professor?'

A escolha pelo Microsoft Excel 2007 foi feita por diversos motivos, entre eles: a facilidade no manuseio, a bibliografia ampla e por dispor de funções que possibilitam a resolução deste tipo de problema.

O procedimento de avaliação dos alunos no que diz respeito à qualidade dos cursos universitários e professores são rotineiros, obrigatória e anônima variando de instituição para instituição, mas, geralmente, a forma mais comum é por meio de questionários onde os estudantes identificam o nível de concordância ou discordância em relação a diversas características do trabalho educativo e da qualidade de suas instituições, agrupadas em categorias.

O trabalho educativo de uma instituição ocorre dentro de um sistema de processos interligados, que contêm muitas fontes de variação. Por exemplo, os professores têm diferentes origens educacionais e experiências de trabalho, que fazem de cada um único em termos de personalidade e valores. Eles trabalham com diferentes alunos, que têm personalidades únicas, enquanto eles interagir com várias pessoas no campus (outros professores, administradores e funcionários) e realizar diferentes tipos de tarefas.

Além disso, eles muitas vezes utilizam uma variedade de recursos (por exemplo, livros didáticos, livros de referência, notas, instrumentos de escrita) e seu trabalho envolve o uso de diferentes tipos de equipamento, com diferentes características, capacidade e desempenho. Eles trabalham sobre diferentes supervisores, que podem ter uma variedade de estilos de gestão e eles também são afetados por diversas condições ambientais (por exemplo, relações familiares, nível de ruído, a colegialidade do trabalho ambiente, o nível moral, padrões climáticos, etc.) que existem em casa, em suas salas de aula e laboratórios, e dentro da instituição como um todo. Apesar do número de fontes de variações serem grande, um processo (por exemplo, o educativo) é dito ser 'estável'.

O outro tipo de variação que pode existir em um processo de formação resulta de causas especiais. Este pode ser atribuído a fontes externas que não são inerentes a um processo, estes são bastante fáceis de detectar usando métodos estatísticos. Além disso, eles podem (e devem) ser impedidos ou corrigidos. Quando existe esta variação especial do processo é dito estar 'fora de controle'. Alguns exemplos indicativos de causas especiais na educação, que poderia afetar o desempenho dos professores são: contratação de docentes não qualificados, incompetentes ou destreinados, admissão de alunos que não estão preparados para fazer o trabalho da faculdade, mau funcionamento de equipamentos, laboratórios e bibliotecas inadequadamente equipadas, relações interpessoais disfuncionais, gestão pelo medo, doença grave de um professor ou acidente, excessivas temperaturas em sala de aula (quente ou frio), crime no campus ou distúrbios civis, inundação, incêndio ou desastres naturais e muitos outros. Em geral, estas causas especiais são imprevisíveis, mas certamente o efeito negativo sobre o resultado do ensino e aprendizagem pode afetar seriamente o sistema educacional como um todo.

A ferramenta estatística mais significativa para esta finalidade é o gráfico de controle que constitui um tipo especial de dispersão que ilustra as transformações

de uma característica de qualidade ao longo do tempo. Mais especificamente, as amostras são retiradas do processo periodicamente e os valores são calculados e representados como pontos em um gráfico. A utilização destes gráficos visa localizar mudanças no processo examinado e eliminar as causas que provocam estas mudanças.

A forma mais usual de um gráfico de controle apresenta a linha central (CL), que corresponde às operações de controle do processo e indica o valor desejado da característica de qualidade, o limite superior de controle (UCL) e o limite inferior de controle (LCL).

No caso especial do processo educativo, se o estudante avaliou o desempenho docente ou, um curso, e este se encontra fora dos limites de controle, pode-se concluir que algo anormal ocorreu, devendo então ser realizada a investigação adequadamente.

Meses	Curso 1	Curso 2	Curso 3
1	9,08495	9,09203	10
2	9,44288	8,84913	8,02012
3	9,08819	7,34567	7,67246
4	8,42411	8,04348	8,15683
5	8,43307	7,22926	8,51612
6	8,2113	7,63715	7,97815
7	9,14731	8,95837	7,95294
8	9,02444	8,60384	8,64667
9	8,4743	8,93916	8,06107
10	8,09096	9,09033	7,62161
11	8,90879	8,274	8,46827
12	7,81791	8,89952	8,24044
13	7,58784	8,57195	7,73316
14	9,12184	7,90374	7,59773
15	8,2819	7,89479	8,05394
16	7,82836	7,16347	9,12864
17	7,14026	8,0432	7,76948
18	9,19158	7,87777	7,955
19	7,93195	8,82231	8,2179
20	7,84523	9,79753	9,30041
21	7,89999	2,37729	6,89976
22	8,15648	9,5689	7,90064
23	9,21913	7,91997	9,15777
24	8,41393	7,71069	7,63707
25	8,5938	8,19839	7,88228

Tabela 1: Dados das médias das avaliações dos alunos. Fonte do Autor.

Foram gerados os gráficos de controle de Média e Desvio Padrão a partir dos dados da tabela 1, que são os dados das avaliações dos alunos, quanto à questão “Qual é a avaliação global do seu professor?”, durante vinte e cinco meses de três cursos nomeados como (Curso 1, 2 e 3) da instituição de Ensino Superior de Goiás, os resultados são apresentados nas figuras 1, 2 e 3.

Figura 1: Gráficos de Controle do Curso 1 de Média e Desvio Padrão. Fonte do Autor.

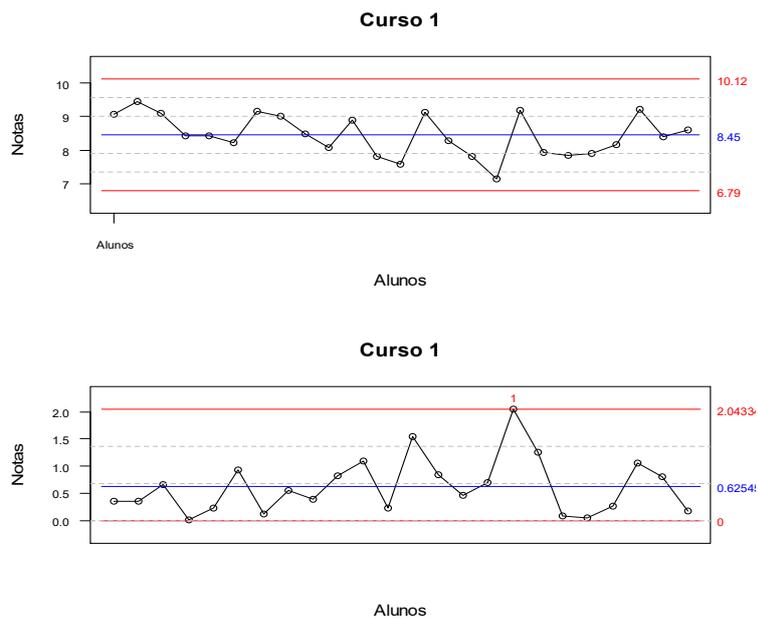


Figura 2: Gráficos de Controle do Curso 2 de Média e Desvio Padrão. Fonte do Autor.

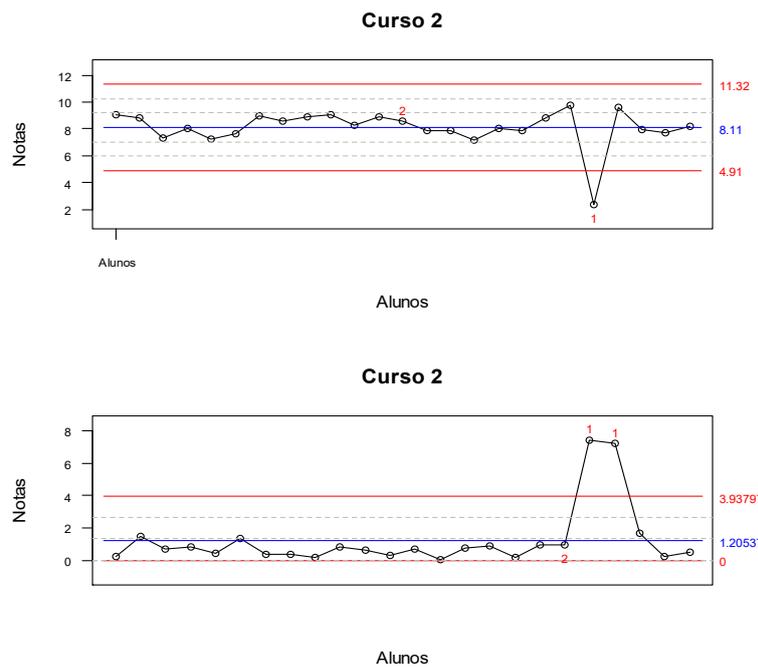
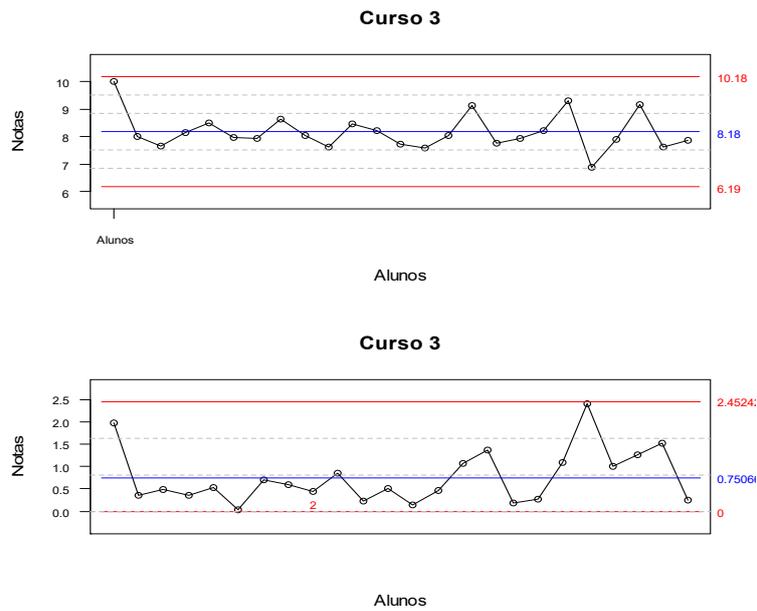


Figura 3: Gráficos de Controle do Curso 3 de Media e Desvio Padrão. Fonte do Autor.



Em seguida foi gerado o gráfico de controle multivariado de qualidade baseado na estatística T^2 de Hotelling, a partir dos dados da tabela 1 por ser uma tendência mais moderna. Neste tipo de análise ao invés de serem analisadas isoladamente varias cartas de controle, utiliza-se uma única carta que leva em consideração as variabilidades simultâneas dos três cursos conforme apresentado na figura 4.

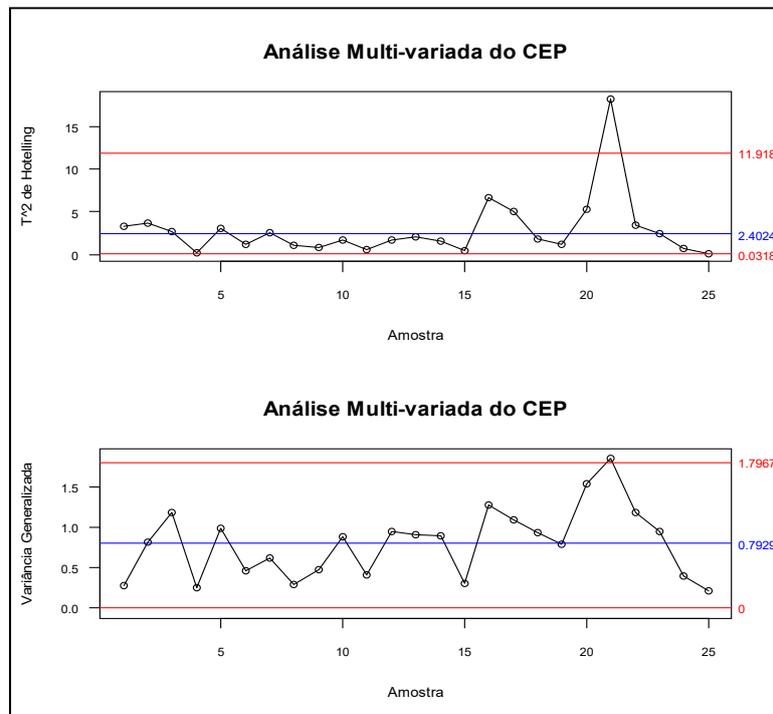


Figura 4: Gráficos de Controle multivariado de qualidade. Fonte do Autor.

5. RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados das cartas de controle geradas. Considerando os gráficos de controle apresentado nas figuras 1, 2 e 3 podemos perceber que as médias das avaliações dos estudantes em relação aos Cursos 1 e 3 estão sobre controle estatístico, não há indícios de fora dos limites de controle. Em outras palavras, parece que não há nenhuma causa externa afetando negativamente o desempenho médio dos professores dos Cursos 1 e 3.

Por outro lado, percebe-se que a média das avaliações dos estudantes no mês vinte e um do Curso 2 está fora de controle. Mais especificamente, a média do mês vinte e um do Curso 2 está abaixo do limite inferior de controle. Obviamente, esta tendência tem de ser cuidadosamente estudada a fim de ser eliminada. Os gráficos de controle multivariados apresentados na figura 4 confirmam esta tendência.

6. CONCLUSÃO

A utilização do CEP demonstra que os processos educacionais necessitam de maior compreensão e estudo na busca da identificação e correção das diferentes causas das não conformidades. Este trazem um maior conhecimento e controle sobre os pontos críticos dos processos educacionais, permitindo rápidas ações de controle.

Os resultados obtidos com esta pesquisa poderão auxiliar os gestores de universidades na tomada de decisão em relação ao projeto acadêmico.

Considerou-se a metodologia baseado em controle estatístico da qualidade como a mais importante contribuição deste artigo, possibilitando a continuidade da pesquisa, e a sua aplicação em outros casos;

Como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação de outras técnicas a fim de revelar outras tendências e em um numero mais expressivo de cursos.

REFERÊNCIAS

BONILLA, J.A. **Métodos quantitativos para qualidade total na agricultura**. 2.ed. Contagem: Littera Maciel, 1995.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Saraiva, 2006.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle Estatístico de Qualidade**. Atlas, 2.ed., 2009.

GARVIN, D. A. **Competiny on the Eight Dimensions of Quality**. Haward Business

Review, 1987.

JURAN, J. M., GRAYNA Jr., F. M., BINGHAM Jr., R. S. **Quality Control Handbook**. 3Rd edition. New York: McGraw-Hill Co., 1979.

MAXIMIANO, A. C. A.; **Introdução a Administração**. 3.ed.São Paulo: Atlas 1990.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao Controle Estatístico de Qualidade**. LTC, 4.ed., 2004.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 4.ed. Editora LTC, 2009.

MONTGOMERY, D.C. **Introduction to statistical quality control**. 5.ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.

StatSoft, Inc. **STATISTICA for Windows: Electronic Manual**. Tulsa, Oklahoma, USA, 1995.

WESTERN ELECTRIC COMPANY, Inc. **Statistical Quality Control Handbook**. New York: Mack Printing Company, 1956.

YIANNIS NIKOLAIDIS A, SOTIRIOS G. DIMITRIADIS. **On the student evaluation of university courses and faculty members' teaching performance**. European Journal of Operational Research. 2014.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ABSTRACT:The statistical process control (SPC) is one of the most powerful methodologies in aid of effective quality control. Through letters or control charts, one can detect deviations of parameters representative for several processes. This article aims to analyze the public higher education at the undergraduate level, based on statistical quality control, which allows determining the quality of higher education, specifically through one of its most significant dimensions, teaching quality of teachers, the from its recipients, students. To achieve the goal, were collected during twenty-five months data from students in three courses from an institution of higher education in Goiás, where the technique was applied to control charts. The results are likely to be used by managers in decision making.

KEYWORDS: Control Charts, Statistical Control, Quality.

CAPÍTULO XVI

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DINÂMICOS E ESTÁTICOS DO CONFORTO LUMÍNICO EM SALAS DE AULA DO CENTRO DE TECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Mariana Caldas Melo Lucena

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DINÂMICOS E ESTÁTICOS DO CONFORTO LUMÍNICO EM SALAS DE AULA DO CENTRO DE TECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Mariana Caldas Melo Lucena

Centro Universitário de João Pessoa, João Pessoa - PB

RESUMO: Este estudo tem como objetivo geral caracterizar o desempenho da iluminação natural e artificial como complemento da natural, visando identificar fatores que determinem ou contribuam para ocorrência de níveis inadequados de iluminância no interior das salas de aula. Para tal diagnóstico foram feitas simulações computacionais, onde os parâmetros dinâmicos foram extraídos a partir da utilização do software Daysim. Já os parâmetros estáticos ligados a luz artificial foram simulados a partir do software Apolux. Com isto concluiu-se que o rendimento da luz natural encontrado a partir das simulações se dá pelo fato da profundidade das salas de aula analisadas comprovando a necessidade de complementação com sistema de iluminação artificial.

PALAVRAS-CHAVE: iluminação natural, iluminação artificial, simulação computacional.

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa estuda o conforto visual, objetivando identificar condições básicas de desempenho da iluminação natural e artificial complementar nas salas de aula do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba.

Kowaltowski (2013) afirma que o ambiente físico dos espaços educacionais é, por essência, o local de desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, onde 20% da população passa grande parte do dia. Sendo assim, torna-se pertinente levantar a discussão sobre o impacto dos elementos que compõem a arquitetura responsáveis por criar condições ambientais adequadas de forma que sejam facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem.

As condições ambientais mencionadas por Kowaltowski, de acordo com a organização EFL (Educational Facilities Laboratories) são: qualidade do ar, temperatura, umidade, ventilação, iluminação e acústica de salas de aula (GROSS; MURPHY, 1986). Nesta pesquisa serão abordadas as questões relacionadas à iluminação – essencial na concepção projetual, partindo do pressuposto de que a grande maioria das atividades produtivas são tarefas visuais que necessitam de quantidade e qualidade de luz, podendo ser natural, artificial ou a combinação das duas. Tendo como objeto de estudo as salas de aula localizadas no Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Partindo-se da hipótese de que os orientação solar janelas, layout interno e entorno favorecem baixos níveis de conforto luminoso nas salas de aula do CT da UFPB.

Em se tratando de ambientes educacionais em estudos feitos na década de

70, já se diagnosticou que ao elevar o nível de iluminação de um local de trabalho de 90 para 500 lux, ocorreu um aumento médio de 15,9% na memória, 9,4% no raciocínio lógico e de 5% na eficiência e rapidez para a realização de cálculos matemáticos (VERDUSSEN, 1978). Isto se dá pelo fato dos olhos serem órgãos receptores de ondas de luz que e as convertem em impulso nervoso até chegar ao cérebro (KROMER; GRANDJEAN, 2005). O sistema visual completo controla cerca de 90% de todas as nossas atividades da vida diária, e é especialmente importante em muitos trabalhos, dentre os quais enquadra-se as atividades exercidas dentro da sala de aula.

A iluminação dos ambientes educacionais devem possuir sistemas que proporcionem um ambiente visual confortável e adequado de acordo com uma variedade de atividades que serão desenvolvidas em cada uma das unidades que compõem o estabelecimento de ensino (IDAE, 2001).

De modo geral, existem, de acordo com as normas NBR ISO 8995-1:2013 e IESNA (2000), três fatores básicos de desempenho que devem ser levados em consideração em relação às condições de iluminação em ambientes educacionais, satisfazendo os aspectos quantitativos e qualitativos exigidos:

- **Níveis adequados de iluminância:** O valor recomendado pela NBR ISO 8995-1:2013 é de 500 lux no plano de trabalho e 300 lux no entorno imediato, sendo observado pela norma que a iluminação seja controlável. A IESNA (2000) recomenda de 300-500 lux as iluminâncias das salas de aula.

A refletância das superfícies podem afetar significativamente a quantidade de iluminação necessária para trazer os níveis de iluminação exigidos em um espaço interior.

A IESNA (2000) recomenda que as refletâncias das:

- **Paredes**, incluindo quadros e lousas, devem ter superfícies não especulares e luminância de pelo menos metade das do teto: 40 a 60% (30-80%, NBR ISO 8995-1:2013);
- **Teto** deve ser reflexivo (branco) e não especular. Elemento mais importante na reflexão de luz para baixo em direção ao plano de trabalho: 70-90% (60-90%, NBR ISO 8995-1:2013);
- **Pisos** também devem ser não especulares: 30-50% (10-50%, NBR ISO 8995-1:2013);
- **Plano de trabalho:** 20-60% (NBR ISO 8995-1:2013).

- **Ausência de ofuscamento:** Para IESNA (2000), o brilho das várias superfícies no campo normal da visão deve ser mantido dentro dos limites aceitáveis para um bom desempenho visual e conforto, ou seja, em uma sala de aula as luminâncias das superfícies não deverão ser muito diferentes daqueles da tarefa visual. A luminosidade de qualquer plano normalmente visto diretamente não deve ser maior do que cinco vezes a luminosidade da tarefa (IESNA, 2000). De forma que a mudança do olhar para o livro e para o quadro aconteça de modo que o tempo de adaptação da visão seja reduzido, ou seja, é necessário um período de tempo para o olho ajustar-se à nova situação (IESNA, 2000).

A partir disto as salas de aula do Centro de Tecnologia da UFPB serão

analisadas quanto aos fatores básicos de desempenho da luz que abordam tanto aspectos quantitativos (níveis de iluminância) quanto qualitativos (refletância dos materiais, uniformidade e ofuscamento).

Os aspectos quantitativos estão relacionados as medidas de desempenho dinâmica da luz natural as quais, de acordo com Albuquerque e Amorim (2012), baseiam-se em dados de radiação solar anual para um local específico, provenientes de um arquivo climático gerado por meio de simulação computacional. São elas: Fator de luz do dia (FLD)/ Daylight Factor; Autonomia da luz natural (ALN)/ Daylight Autonomy; Iluminância natural útil (INU)/ Useful Daylight Illuminance. Para esta pesquisa serão utilizados o FLD que de acordo com Reinhart e Weissman (2012) é a mais antiga métrica de disponibilidade da luz do dia, definida em porcentagem, como a relação entre a iluminância dentro do espaço e a iluminância do meio externo, nos termos do padrão CIE de céu encoberto; e a ALN é uma medida baseada em um clima definido que corresponde à porcentagem de horas (do ambiente ocupado) em que a iluminância no plano de trabalho atinge um valor estipulado como padrão para as atividades do ambiente, possibilitando autonomia da iluminação natural em relação à luz artificial (NABIL; MARDALJEVIC, 2006).

2.OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar o desempenho da iluminação natural e artificial complementar, visando identificar fatores que contribuam ou não para o conforto lumínico, nas salas de aula do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever o objeto de estudo quanto à orientação solar, revestimentos internos utilizados, entorno e layout interno;
- Avaliar os aspectos quantitativos da luz natural e artificial complementar: autonomia da luz natural (natural), fator de luz do dia (natural) e luminância estática (artificial);
- Avaliar os aspectos qualitativos da luz natural e artificial complementar: uniformidade, ofuscamento, contrastes e eficiência luminosa;

3. MÉTODO

O presente estudo classifica-se do ponto de vista da sua natureza, de acordo Silva e Menezes (2000), como uma pesquisa aplicada, pois “objetiva gerar conhecimento para aplicação prática e dirigido a soluções de problemas específicos” (SILVA; MENEZES, 2000, p. 20).

Primeiramente, foi feita a definição da situação de trabalho, ou seja, a

caracterização do objeto de estudo através de observações feitas *in loco* das salas de aula dos blocos J e M do CT da UFPB onde foram levantadas informações referentes à caracterização do entorno, à dimensão da sala de aula, orientação solar, tamanho das aberturas, materiais utilizados nas paredes, piso, teto, esquadrias, carteiras e quadro, tipo de luminária e lâmpada utilizada, bem como sua distribuição.

De posse dessas informações, partiu-se para a avaliação do conforto visual, realizada em duas etapas: primeiramente, foram feitas simulações computacionais dinâmicas junto ao software Daysim, para obtenção das disponibilidades do FLD e ALN no interior das salas de aula. As simulações foram realizadas com base em um arquivo de pontos feito de acordo com as recomendações da NBR 15:215-4:2005. Partiu-se do princípio de que a sala de aula é ocupada de segunda à sexta-feira, das 8h:00min às 18h:00min, (horário este em que se tem disponibilidade de luz natural na cidade de João Pessoa, PB), resultando em um total anual de 8764.1h de ocupação. Para a execução da tarefa foi considerada a iluminância mínima recomendada pela norma nacional (NBR ISO 8995-1:2013) de 500 lux. Utilizou-se como base o arquivo climático da cidade de João Pessoa, formatado pelo professor Maurício Roriz e disponível no site do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina (LABEEE – UFSC).

Em seguida, a partir do FLD foram definidas as zonas de iluminação, de acordo com a técnica utilizada para integrar a iluminação artificial com a natural denominada Iluminação Artificial Suplementar Permanente para Interiores – IASPI que propõe a divisão do ambiente em zonas de diferentes níveis de iluminância (iluminação natural), mostrando onde há necessidade do uso da iluminação artificial suplementar à luz natural para a execução de determinada tarefa (MOORE, 1993). Foi utilizada a recomendação para divisão das zonas apresentada por Robbins (1986) a partir da proporção de 3:1, ou seja, dentro de uma zona não deve haver diferença entre os valores mínimos e máximos de 3 vezes o valor mínimo, com isso garante-se um razoável e confortável raio de contraste para o olho humano (ROBBINS, 1986).

4. RESULTADOS

4.1 Caracterização do objeto de estudo

O objeto de estudo desta pesquisa são as salas de aula do bloco J e M do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba. Dentre os centros existentes no Campus I, o centro de tecnologia é composto por um total de 22 blocos (Figura 03), dentre os quais, 10 deles possuem 68 salas de aula padrão, compostas por carteiras e quadro.

Figura 01 - Implantação Centro de Tecnologia UFPB



FONTE: Prefeitura da UFPB, editado pela autora.

Os blocos J e M são de tipologia térrea mais dois pavimentos (Figura 02), dentre os quais são compostos por um total de dezesseis salas de aulas de 7,00m x 8,00m de dimensão, com abertura bilateral de 1,60m de altura e largura de 7,00m, recuada 1,90m da fachada sul e protegidas por brises horizontais e abertura com cobogós com 0,40m de altura e largura de 6,00m orientadas para norte. As aberturas (por sala) totalizam 60% de aproveitamento de fachada, sendo as mesmas tipo basculante em alumínio e vidro com película fumê (Figura 03).

Figura 02 - Vista fachada sul blocos em análise



FONTE: Acervo pessoal, 2014.

Figura 03 - Esquadria sala de aula bloco J e vista dos brises horizontais.



FONTE: Acervo pessoal, 2014.

Na porção interna das salas de aula as paredes são emassadas e pintadas na cor branca, o piso é do tipo granilite, na cor cinza e o teto é na cor branca (Figura 04). O quadro é em vidro, com acabamento jateado e está fixado na parede paralela à janela (Figura 06). As carteiras possuem encosto, assento e prancheta em polipropileno azul (Figura 04). Ver tabela 01 com as refletâncias, absorvências e transmitâncias dos materiais mencionados acima.

Tabela 01 – Caracterização das superfícies.

Superfície	Refletância	Absortância	Transmitância	Fonte
Vidro	0,06 - 0,08	0,04 - 0,02	0,8 - 0,9	PEREIRA e SOUSA, 2005
Gesso	0,8 - 0,9	0,2 - 0,1	-	PEREIRA e SOUSA, 2005
Concreto	0,4 - 0,5	0,6 - 0,5	-	PEREIRA e SOUSA, 2005
Madeira	0,15 - 0,50	0,85 - 0,50	-	PEREIRA e SOUSA, 2005
Pintura branca	0,8	0,2	-	PEREIRA e SOUSA, 2005
Piso interno	0,30	-	-	REINHART, 2010
Teto interno	0,84	-	-	REINHART, 2010
Azul royal	0,32	0,68	-	CASTRO, et al, 2003

Figura 04 - Foto Interna Sala de Aula. Parede em gesso e pintada na cor branca e piso em granilite



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

No que diz respeito ao sistema de iluminação artificial, em todas as salas estão instaladas fluorescentes tubulares T8 de 40W, em luminária de sobrepor sem refletor, distribuídas em 2 circuitos de ascendimento conforme (Figura 05)

Em termos construtivos, os blocos analisados não apresentam nenhuma diferença, sendo apenas o entorno o fator de alteração. O entorno do bloco J é composto a sul por outra edificação de mesma tipologia (Figura 06) e o entorno do bloco M, possui a sul edificação de tipologia térreo mais um pavimento (Figura 06).

Figura 05 - Planta Baixa Layout e Planta de pontos de luz.



Fonte: Prefeitura da UFPB, editado pela autora.

Figura 06 - Edificação a sul do bloco J (esquerda) e edificação a sul do bloco M (direita).



Fonte: Acervo pessoa, 2014.

4.2 Análise

A princípio, foi feito o diagnóstico de acordo com a situação encontrada in loco. Os resultados obtidos através das simulações computacionais foram analisados em duas partes. Na primeira, é realizada a avaliação quanto ao fator de luz do dia e a autonomia da luz natural, em que falamos sobre porcentagem de horas de uso em que a luz natural atinge aos valores pré-estabelecidos de acordo com a norma vigente para todas as situações encontradas. A partir desse diagnóstico, são propostas zonas de iluminação a partir do método IASPI, que com base no fator de luz do dia mínimo encontrado definiu-se a partir dos limites $3 \times \text{FLD}_{\text{min}}$, $9 \times \text{FLD}_{\text{min}}$ e $27 \times \text{FLD}_{\text{min}}$ a faixa de cada zona de iluminação.

A partir de agora será descrita a análise de bloco, quanto às variáveis FLD e ALN, bem como quantidade de zonas estabelecidas em cada bloco de acordo com os limites mencionados anteriormente.

4.2.1 Atual situação

Pode-se observar que o layout das salas de aula não está posicionado em concordância com as recomendações para ambientes educacionais. Observa-se que o layout existente nas salas de aula dos blocos em análise não aproveita a luz natural que entra no espaço devido ao posicionamento das carteiras em relação à abertura: paralelo a janela – layout este que o próprio usuário ao utilizar gera sombra sobre o plano de trabalho (KOWALTOWSKI, 2011). As tarefas visuais devem ser locadas de modo a evitar ofuscamento, preferencialmente de forma que a iluminação venha lateralmente ou de cima (ALVES, 2011). O segundo fator é o posicionamento do quadro paralelo à janela, que resulta em ofuscamento refletido.

As refletâncias dos materiais utilizados na parede, piso, teto e plano de trabalho encontram-se de acordo com as recomendações para ambientes escolares (Tabela 02). Contudo, indica-se que não haja superfícies especulares – os ambientes estudados não atendem a esse quesito, pois possuem o quadro em vidro (material especular) com película branca, ponto este na sala de aula que gera o ofuscamento refletido, ou seja, quando uma superfície reflete a luz de uma fonte de luz nos olhos do observador (CHING, 2006).

Tabela 02 – Comparativo entre refletância dos materiais na situação atual e os recomendados pela NBR ISO 8995-1:2013.

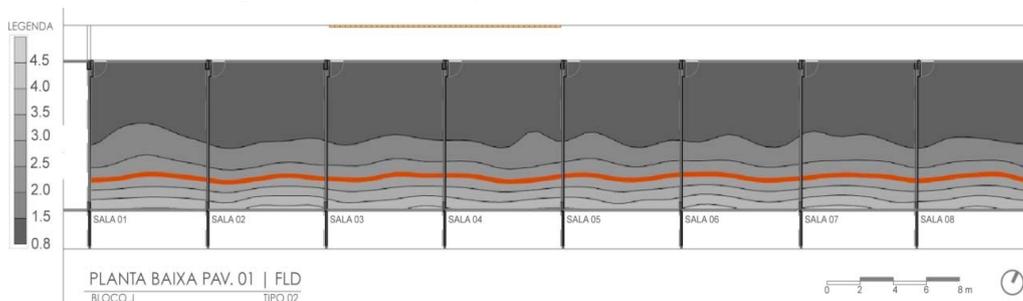
Aplicação	Situação	Recomendado (NBR ISO 8995-1:2013)
Parede	80%	30 - 80%
Piso	30%	30 - 50%
Teto	80%	30 - 50%
Plano de trabalho	32%	20 - 60%
Quadro	8%	Mais que 20%

No primeiro pavimento do bloco J, foram analisadas todas as salas de aula (08 unidades). De acordo com os parâmetros adotados ($3 \times \text{FLD}_{\text{min}}$), as salas de aula apresentam duas zonas que correspondem ao FLD de 0,8 até 2,5 e aos valores acima de 2,5: a zona 01 está distante 2,00m da abertura; a zona 02 corresponde aos 6,00m restantes da dimensão total da sala (Figura 06). Com as dimensões das zonas definidas, foi possível interpolar esses dados no gráfico de ALN (Figura 08).

De acordo com as simulações, a ALN para as salas do bloco J (1º pav.) varia

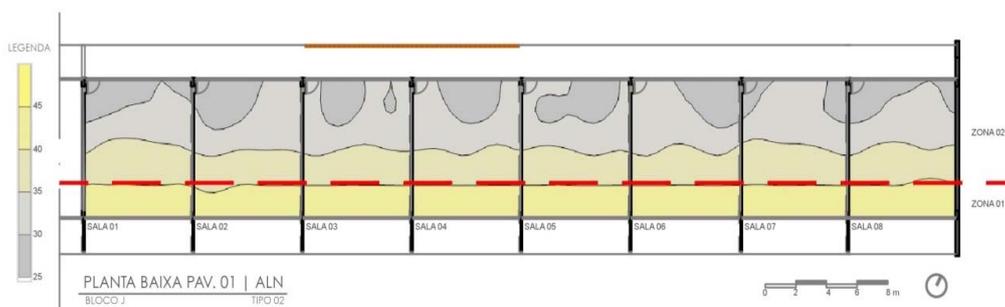
entre 26% a 46%. O que significa dizer que nos outros 54% a 74% do tempo, a luz natural não atinge o valor recomendado pela NBR 8995-1:2013 de 500 lux. Com isso, podemos dizer que a zona 01 necessitará de 60% das horas de uso de complementação da iluminação natural com um sistema de luz elétrica bem como a zona 02 de 65-75% das horas.

Figura 07 - FLD. Definição das zonas, bloco J (1º pav.).



Fonte: LUCENA, 2015.

Figura 08 - ALN, bloco J (1º pav.).

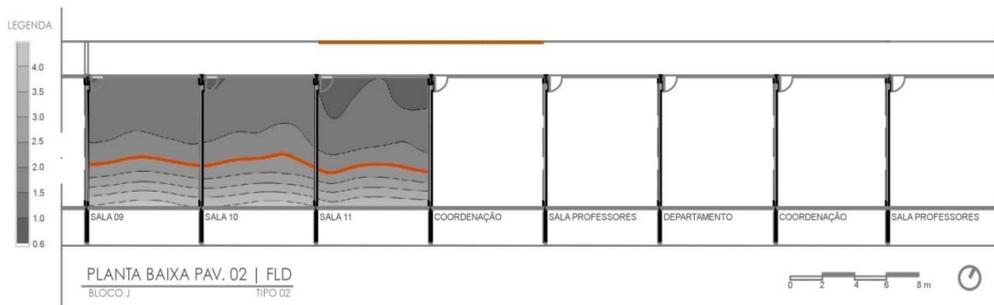


Fonte: LUCENA, 2015.

Há uma repetição do comportamento da luz em todas as salas (sala 01 a 08), em que na proximidade da janela (zona 01) estão os maiores níveis de aproveitamento da luz natural e à medida que se distancia dela esse percentual diminui.

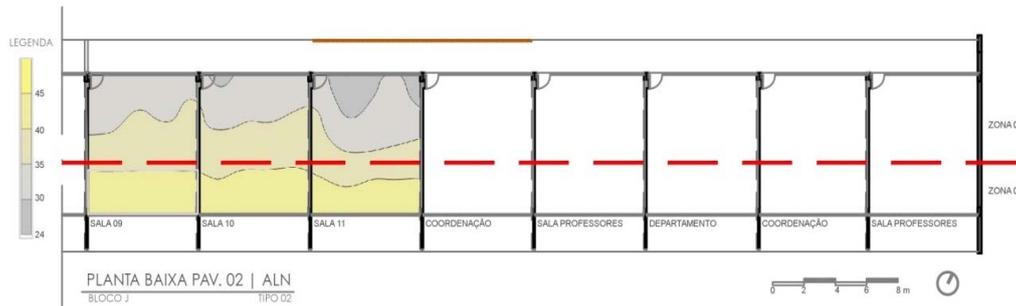
No segundo pavimento do bloco J, há um total de 03 salas de aula que se comportaram de forma semelhante as salas do pavimento térreo. A ALN é de 24% a 43%. A partir do método de divisão de zonas obteve-se a faixa da zona 01 a 3,00m de distância da abertura, apesar do FLD ter sido de menor valor, a luz penetrou 1,00m a mais (Figura 09). No entanto, tal diferença, ao ser espelhada do gráfico de ALN, não reflete grandes mudanças. A zona 01 continua correspondendo à faixa que necessita de 60% das horas de uso com complementação da luz natural, porém abrangendo uma área maior em comparação com a zona 01 do bloco J (1º pav.) e a zona 02 a faixa que precisa de 65-75% de horas complementadas (Figura 10).

Figura 09 - FLD. Definição das zonas, bloco J (2º pav.).



Fonte: LUCENA, 2015.

Figura 10 - ALN, bloco J (2º pav.).



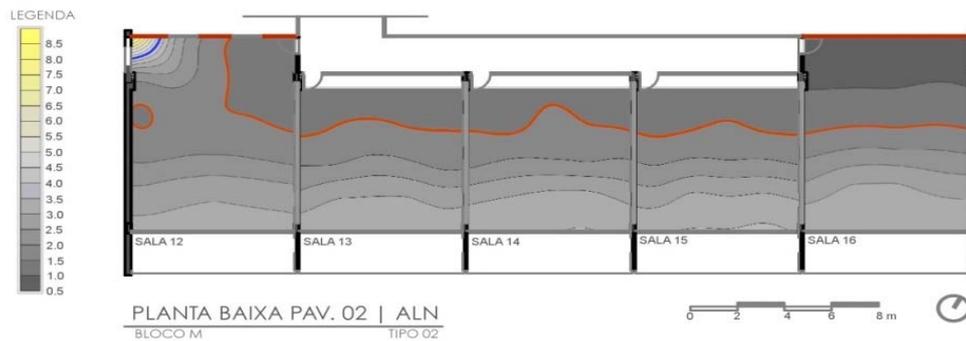
Fonte: LUCENA, 2015.

No bloco M, as 04 salas de aula analisadas estão restritas apenas ao segundo pavimento. De acordo com as simulações, o tempo disponível de aproveitamento da luz natural útil é de 17% a 45% do total de horas de ocupação. A partir da Figura 13 é possível observar que há uma repetição do comportamento da luz ao longo das 04 salas, no entanto, na sala 12, devido à existência de uma janela adjacente (sala 12), há uma quantidade maior de luz na porção próxima à abertura. Fator este que acarretou de acordo com FLD em três zonas.

A distribuição das zonas nessas salas acontece em proporções diferentes. A zona 01 tem 5,00 m de profundidade e corresponde a ALN de 40-35%. Já a zona 02 abrange a porção central das salas de aula, com ALN variando entre 35-17% (Figura 12). A terceira zona que corresponde à parte próxima à janela lateral foi considerada como sendo parte da zona 01, por ter mesma ALN.

Vale ressaltar que a área da faixa referente à zona 01 corresponde a 23,70m². Damos crédito a essa maior permeabilidade da luz natural devido ao entorno ser diferente do bloco J. A edificação vizinha é de tipologia térrea mais um pavimento, diferentemente da do bloco J que é de tipologia térrea mais dois pavimentos.

Figura 11 - FLD. Definição das zonas, bloco M.



Fonte: LUCENA, 2015.

Figura 12 - ALN, bloco M.



Fonte: LUCENA, 2015.

Com isso pode-se dizer que nas salas de aula com aberturas orientadas no sentido sul o aproveitamento da luz natural é mediano, ou seja, valores que não atingem nem 50% do tempo de utilização apenas com a luz natural.

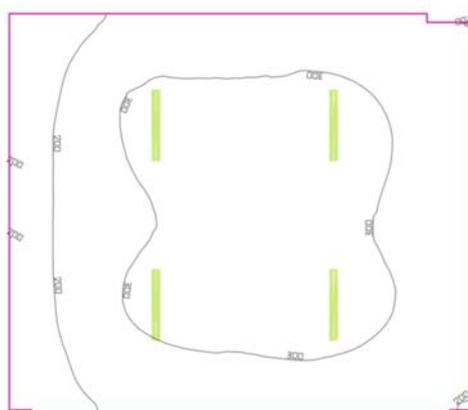
Ao contrastar os resultados dos blocos do tipo 02, observa-se a influência do entorno. As salas de aula do bloco M estão localizadas na mesma altura que as do bloco J (segundo pavimento), com aberturas voltadas para mesma orientação solar, mesmo layout interno, mesmos materiais utilizados. A única diferença entre elas é o entorno, o qual influenciou em maior permeabilidade da luz natural nas salas de aula do bloco M do que o J, fato este constatado a partir da observação da dimensão da profundidade da zona 01 nas salas do bloco J que é menor que as do bloco M. Acredita-se que isso se dê devido à existência de edificação na porção frontal do bloco M ser mais alta que as do entorno do bloco J. Fato este que potencializa a luz a partir da reflexão na edificação vizinha do que em relação ao telhado em concreto sem manutenção ou limpeza da edificação térrea do entorno do bloco J. Ponto este positivo no que concerne a níveis de iluminância, já que a zona 01, onde se tem maior quantidade de luz, possui maior dimensão em uma sala que em outra.

Ainda em relação ao estudo comparativo do blocos do tipo 02, constatou-se que a altura do pavimento em que a sala está localizada interfere ativamente na ALN, ou seja, quanto mais alto for o ambiente mais permeabilidade a luz terá dentro do espaço. Tal conclusão justifica-se pelos resultados obtidos no bloco J. As salas de aula do pavimento 01 e 02 possuem ALN semelhantes porém as localizadas no

segundo pavimento possuem maior permeabilidade da luz natural que as que estão no primeiro, fato este constatado pela profundidade da zona 01 na sala do segundo pavimento ser maior que a profundidade das do primeiro pavimento. Sendo também este um ponto positivo no que diz respeito à quantidade de luz contudo, tal fato influenciou negativamente a uniformidade, pelo mesmo fator apontando anteriormente, maior quantidade de luz na proximidade da abertura, porém os valores mínimos permanecem constantes.

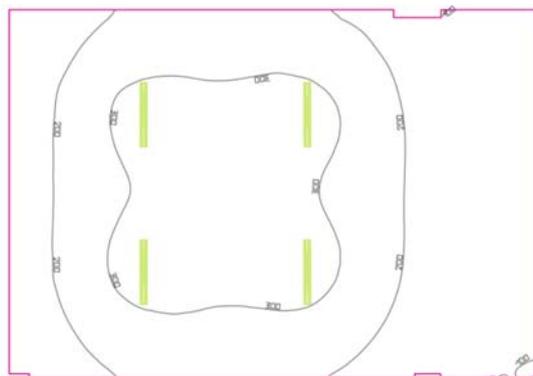
No que diz respeito ao sistema de iluminação artificial instalado os níveis de luminância estão abaixo aos recomendados pela norma. Há na porção central predominância de 300 lux e no entorno de 200 lux nas salas menores (Figura 13). Na sala de maior dimensão localizada nas extremidades do bloco M a porção mais próximas ao quadro possuem valores próximos a 100 lux (Figura 14). Em todas as salas de aula analisadas foram utilizados o mesmo sistema de iluminação artificial: luminárias de baixa eficiência, sem refletores, 8 lâmpadas fluorescentes tubulares, T10, 40W, as quais não são mais fabricadas pelo fato de possuírem baixo rendimento luminoso (2.700lm (40W)) e baixa eficiência, pela alta potência, resultando em maior consumo, com iluminância média de 271 lux, e consumo de 993,0 kwh.

Figura 13 - Isolinhas luminâncias, sala menor, bloco J.



Fonte: LUCENA, 2015.

Figura 14 - Isolinhas luminâncias, sala maior (extremidades), bloco M.



Fonte: LUCENA, 2015.

Nos dias atuais é possível encontrar no mercado, lâmpadas com maior vida útil, menor potência e maior fluxo luminoso. Características estas que acarretam em

menos manutenção, menor consumo de energia, menos quantidade de lâmpadas, conseqüentemente de luminárias e maior eficiência luminosa. A partir de simulações computacionais foi possível identificar que a partir da substituição das lâmpadas T10 de 40w, por uma T5 de 25w, obteve-se uma redução do consumo em iluminação de aproximadamente 27,07% (Tabela 03),

Tabela 03 – Comparativo consumo atual x consumo proposto

	T10/ 40w	T5/ 25w	Redução
Consumo (kwh)	993,0	744	25,07%

Fonte: LUCENA, 2015

5. CONCLUSÃO

A partir da análise dos resultados e das diferentes situações encontradas, pôde-se comprovar a hipótese de que as variáveis entorno e layout interno favorecem a obtenção de baixos níveis de conforto luminoso no interior das salas de aula do bloco J e M do CT, na UFPB. Acrescentamos a essas variáveis outro fator que influenciou no comportamento da luz – a altura do pavimento em que a sala está localizada, como foi comprovado nas salas de aula do bloco J.

Pode - se concluir que as salas de aula dos blocos J e M do centro de tecnologia da Universidade Federal da Paraíba possuem em todos os casos autonomia da luz natural inferior a 45%. Ou seja a maior parte do tempo de utilização (55%) a luz natural não alcança aos níveis de iluminância estabelecidos pela norma.

O rendimento da luz natural encontrado a partir das simulações se dá pelo fato da profundidade das salas de aula analisadas, a a luz não penetra com mesma intensidade ao longo de todo o ambiente. Com isso atesta-se a necessidade de complementação com sistema de iluminação artificial. No entanto a partir das análises feitas in loco pode-se dizer que o sistema de iluminação utilizado está obsoleto e ineficaz, diante das lâmpadas, luminárias e distribuição dos circuitos. Com isso recomenda-se a atualização de lâmpadas e luminárias, mais eficientes, que estejam distribuídas a partir das zonas definidas, bem como a utilização de um sistema de controle da luz dimerizável onde a intensidade da luz é controlada a partir das informações captadas por fotocélulas que captam a quantidade de luz natural existente no ambiente, resultando em menor gasto de energia, pois luzes quando estariam acessas ficarão apagadas e vice e versa, maior conforto visual, pelo equilíbrio lumínico entre quantidade de luz existente e necessária e maior vida útil dos equipamentos instalados.

REFERÊNCIAS

ALVES, Manoel Rodrigues. **Manual de ambientes didáticos para graduação**. São

Carlos, Suprema Gráfica e Editora, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5461:1991: Iluminação**. Rio de Janeiro, 1991.

_____. **NBR 15.215-2:2005: Iluminação Natural - Parte 2: Procedimento de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural**. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 15.215-3:2005: Iluminação Natural - Parte 3: Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos**. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 15.215-4:2005: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR ISO 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho parte 1: Interior**. Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. **Decreto Presidencial 4.131** de 14 de fevereiro de 2002. Brasília, DF.

CASTRO, G. N. de. **Componente de condução da luz natural em edifícios multifamiliares**. João Pessoa, PB: Dissertação, UFPB, 2013.

CHING, Francis D. K. **Arquitetura de Interiores Ilustrada**. Porto Alegre, Ed. Bookman, 2006.

EDWARDS, L. T., TORCELLINI, P. **A Literature Review of the Effects of Natural Light on Building Occupants**. Colorado: National Renewable Energy Laboratory, 2002.

ETAIO, B. et al. **Standard specifications, layouts and dimensions: Lighting systems in school**. Nottingham: Departament for Children, Schools and Families, 2007.

FIALHO, Francisco e SANTOS, Neri. dos. **Manual da análise ergonômica no trabalho**. Curitiba, Editora Gênese, 1995.

GROSS, R.; MURPHY, J. **Educational change and architectural consequences**. Nova Iorque: Educational Facilities Laboratories, 1968.

IDAE - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. **Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación**. Centros docentes. Madri, 2001.

INTERNATIONAL LIGHTING HANDBOOK. **The IESNA lighting handbook**. New York: Illuminating Engineering Society of North America, 2000.

KOWALTOWSKI, D. C. **Arquitetura Escolar: o projeto do ambiente de ensino**. São

Paulo: Oficina de textos, 2013.

KROMER, K.H.E., GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARDALJEVIC, J. & NABIL, A. **Useful daylight illuminance: a new paradigm to access daylight in buildings**. Lighting Research & Technology, vol. 37, no 1. 2005.

MELO JUNIOR, 2012. **Apostila de Ergonomia**. Pós-Graduação Segurança do Trabalho. João Pessoa: IESP, 2012.

MORAES, L. N. **Estudo comparativo de sistemas de iluminação artificial com diferentes luminárias considerando a disponibilidade de luz natural**. Florianópolis: UFSC, 2012.

NETO, Egidio Pilloto. **Cor e Iluminação nos Ambientes de Trabalho**. São Paulo: Livraria Ciência e Tecnologia Editora Ltda, 1980.

PEREIRA, F. O. R., SOUSA, M. B. **Apostila Conforto Ambiental - Iluminação**. Florianópolis: UFSC, 2005

REINHART, C. F. **Tutorial on the Use of Daysim Simulations for Sustainable Design**. Cambridge: Harvard University, 2010.

SILVA, M. L da. **Luz, Lâmpada e Iluminação**. Porto Alegre: M. L. da Silva, 2002.

VERDUSSEN, Roberto. **Ergonomia: A racionalização humana do trabalho**, Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 1978.

ABSTRACT: This study has the general objective to characterize the performance of natural and artificial lighting to complement the natural, to identify factors that determine or contribute to the occurrence of inadequate levels of illuminance inside the classrooms. For such a diagnosis computer simulations were made, where the dynamical parameters have been extracted from the use of Daysim software. Already the static parameters linked to artificial light were simulated from Apolux software. With this it was concluded that the efficiency of natural light found from the simulations is partly because of the depth of the classrooms analyzed to show the need to supplement with artificial lighting.

KEYWORDS: daylight, artificial light, illuminance, computer simulation.

CAPÍTULO XVII

EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL, ENTRE 1991 E 2010

**Juliana Haetinger Furtado
Roselaine Ruviaro Zanini
Ana Carolina Cozza Josende da Silva
Vinícius Radetzke da Silva
Angélica Peripolli
Luciane Flores Jacobi**

EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL, ENTRE 1991 E 2010

Juliana Haetinger Furtado

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Porto Velho, RO

Roselaine Ruviaro Zanini

Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Estatística
Santa Maria, RS

Ana Carolina Cozza Josende da Silva

Centro Universitário Franciscano - UNIFRA
Santa Maria, RS

Vinícius Radetzke da Silva

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha- IFFAR
Alegrete, RS

Angélica Peripolli

Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Estatística
Santa Maria, RS

Luciane Flores Jacobi

Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Estatística
Santa Maria, RS

RESUMO: Este artigo tem como objetivo analisar o consumo de energia elétrica (MWh) nas indústrias do Rio Grande do Sul, por mesorregiões e microrregiões, entre 1991 e 2010. Realizou-se análise descritiva e, para avaliar a evolução foi ajustado um modelo de regressão linear simples. A mesorregião Metropolitana de Porto Alegre apresentou maior consumo médio de 3.707.681,50MWh (DP=526.881,48MWh). Além disso, verificou-se que 20 microrregiões apresentaram tendência crescente significativa do consumo nas indústrias e a microrregião de Santa Maria apresentou maior tendência crescente no consumo de energia industrial ($p < 0,05$). Conclui-se que houve aumento do consumo de energia elétrica na maioria das regiões.

PALAVRAS CHAVE: Industrialização, Consumo energético, Consumo de eletricidade.

1. INTRODUÇÃO

Transformações políticas e econômicas ao longo do tempo fizeram surgir novas formas de organização, a produção artesanal dava lugar à industrial e, junto a ela, nascia a sociedade urbano-industrial (MATOS, BRAGA, 2005). Não obstante, o crescimento demográfico mundial acarretou o desenvolvimento industrial, o qual demandou aumento da necessidade de produção de energia elétrica em todos os continentes, assim como foi expressivo o aumento do consumo deste bem.

Segundo Martin (1992), a América Latina lidera a produção de energia elétrica (58,6%), porém, as instalações não podem ser comparáveis aos demais

continentes devido a sua localização e tecnologia aplicada. Os custos de investimento são considerados altos pela sua engenharia, contudo os custos da exploração são baixos devido à gratuidade da água. Os países desenvolvidos possuem recursos disponíveis para produção de energia elétrica, mas limitam-se ao espaço e local, enquanto os países em desenvolvimento possuem sítios disponíveis, mas sua capacidade financeira de extração para produção em massa mostra-se carente.

No Brasil, de acordo com Santana e Oliveira (1999), o sistema elétrico é caracterizado pela existência de grandes usinas hidrelétricas, localizadas em diferentes bacias hidrológicas, interligadas por extensas linhas de transmissão. Todavia, enquanto a população cresceu a uma taxa média de 2% ao ano, em um século (1850-1950), o consumo anual de energia foi exponencial, devido às transformações estruturais que acompanharam este crescimento, tais como o uso mecânico que superou o uso térmico no período pré-industrial, surgimento de novas fontes de energia como carvão, petróleo, hidroeletricidade, gás natural e energia nuclear. Historicamente, em caráter global, em 1700, o consumo mundial de energia primária limitava-se a 147 Mtep (1tep= $11,63 \times 10^3$ KWh), enquanto que, em 1989, utilizavam-se 8.107 Mtep (MARTIN, 1992).

Atualmente, as principais características do sistema elétrico no Brasil realçam a sua essencialidade, sendo praticamente insubstituível, de difícil importação e a geração é predominantemente de fonte hídrica. Em 2010, em todo o planeta, o carvão e o gás natural lideravam a oferta de energia, com 41% e 22%, respectivamente, enquanto que, no Brasil, a energia elétrica provinha de 74,3% da participação hidráulica. Neste mesmo período, o Brasil utilizava-se de derivados de cana com 5,1% enquanto que, no restante do planeta, este percentual era nulo (VASCONCELOS, 2014).

Em relação ao processo de industrialização, em países em desenvolvimento, a consolidação ocorreu durante o século XX, gerando certa dependência do sistema industrial internacional. No Brasil, a partir da década de 1930, ocorreu um crescimento urbano-industrial e o país deixou de ser exclusivamente primário-exportador e passou a integrar o grupo de países industriais (MATOS e BRAGA, 2005). Com o intuito de acompanhar o crescimento urbano-industrial do país, o governo brasileiro adotou medidas de investimento em geração e transmissão de energia por meio de empresas estatais e privadas, de modo a expandir a capacidade de geração de energia (BAER, MCDONALD, 1997).

No estado do Rio Grande do Sul, entre 1979 e 2009, a participação do estado no PIB brasileiro manteve-se em torno de 7%. Neste período, também houve a consolidação dos polos industriais nas macrorregiões do estado (MORAES, SANDES, 2013).

Neste propósito, o presente artigo expõe a partir de um retrospecto do desenvolvimento energético no país, associado ao crescimento industrial no Brasil e no Rio Grande do Sul, a evolução do consumo de energia elétrica, por mesorregiões e microrregiões das indústrias gaúchas, entre 1991 e 2010.

Para tal, este artigo foi dividido em seis seções após esta introdução. A

primeira apresenta, evidencia a evolução da energia elétrica no país desde seu surgimento, capacidade e fontes de energia. Subsequente, mostra-se o desenvolvimento das indústrias no Brasil e no Rio Grande do Sul. Em seguida, é colocada a metodologia utilizada para o tratamento dos dados, a análise descritiva dos dados coletados referente ao consumo de energia pelas indústrias no estado e de imediato as discussões. Por último, são apresentadas as considerações finais.

2. HISTÓRICO DA DISTRIBUIÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL E NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

No Brasil, a energia elétrica surgiu em 1879, com a iluminação da estrada de ferro por D. Pedro II, na cidade do Rio de Janeiro. Segundo Szmrecsányi (1986), as primeiras usinas geradoras de eletricidade foram instaladas no Brasil na década de 1880. Neste período, poucas empresas de energia elétrica prestavam o serviço, normalmente de modo local e com finalidade definida, não existia qualquer campo organizacional (GOMES, VIEIRA, 2009).

A ampliação da capacidade energética no início do século XX até a década de 30 deu-se, principalmente, devido aos dois grupos estrangeiros, a Light e AMFORP (que em 1940 detinham cerca de 70% da capacidade geradora instalada no país) e a multiplicação de pequenas empresas de âmbito municipal (SZMRECSÁNYI, 1986). Apesar do grupo Light dominar o mercado do fornecimento de energia no Brasil, em 1920, havia 343 empresas de energia elétrica operando no país (BAER, MCDONALD, 1997).

Nas décadas de 1930 e 1940, uma crise econômica afetou o Brasil e o mundo, o que fez com que grupos privados de energia elétrica somente pudessem operar mediante concessão, por um período de 30 anos, por um decreto federal chamado *O Código de Águas*, de modo a assegurar serviços adequados e tarifas justas. Desse modo, ocorreu então, um declínio de investimentos neste setor, o que resultou em longos períodos de racionamento de energia (BAER, MCDONALD, 1997).

A partir de então, entre 1940 e 1960, empresas estatais foram responsáveis pela grande parte da produção e distribuição de eletricidade, um modelo que procurou manter baixos custos de energia, promovendo o desenvolvimento econômico (GOLDEMBERG, LUCON, 2007). Além disso, salienta-se que “o crescimento do setor público como gerador e fornecedor de energia elétrica começou de modo gradual. Em meados da década de 40, o Rio Grande do Sul transferiu as concessões municipais para o estado” (BAER, MCDONALD, 1997).

Ainda, nas décadas de 50, 60 e 70, os sistemas elétricos existentes no Brasil eram considerados um tanto frágeis por operarem de forma independente. Em 1973, o consumo de energia elétrica no Brasil sofreu impactos devido à alta dos preços internacionais do petróleo, e, mesmo com a redução do PIB em cerca de 50%, o consumo de energia teve um referido aumento (ROSIM, 2008).

Com o intuito de enfrentar tais problemas, gerados também devido ao mau gerenciamento e decisões tomadas em âmbito de benefícios políticos, em meados

da década de 1990, foi promovida uma desestatização parcial do sistema, baseado em referência ao utilizado em países da Europa Ocidental. Porém, “a desestatização ocorreu em cerca 70% da capacidade de distribuição, mas em apenas 30% da geração. Isso levou a um colapso parcial do planejamento e à crise do “apagão” de 2001, uma vez que os investidores privados preocupados com incertezas regulatórias se mantiveram arredios a novos investimentos” (GOLDEMBERG, LUCON, 2007).

Neste período então, foi criada a “Câmara de Gestão da Crise de Energia, chefiada pelo ministro da Casa Civil, para administrar e disponibilizar a energia. Apesar de o ministro de Minas e Energia ser membro dessa câmara, sua pasta estava sem influência para liderar o processo de racionamento” (GOMES, VIEIRA, 2009).

Desse modo, a capacidade de geração de energia elétrica em MW teve um aumento relativo de 35,62% de entre 1996 e 2002, e, no período subsequente, entre 2003 e 2006, foi substancialmente inferior, com crescimento de 11,71% (ROSIM, 2008).

Quanto ao consumo de energia elétrica pela população brasileira, e seu constante aumento em períodos anteriores, há estimativas realizadas por um grupo da Universidade de Campinas (Unicamp), que indicam a viabilidade de obter-se uma redução de 38% no consumo até 2020 (GOLDEMBERG, LUCON, 2007).

Na região Sul, o fornecimento de energia elétrica ainda é considerado crítico, com 8,2% da população desprovida desta realidade. O Rio Grande do Sul ocupava a sétima posição no panorama de exclusão social brasileiro de energia elétrica em 2004 (MATTUELA, 2005). De acordo com Goerk (2008), o balanço energético de 2004, apontou que o estado possui maior dependência com energias fósseis, estimado em 69,8%.

Bensussan (2008) realizou um estudo energético no Rio Grande do Sul, de 1979 à 2002, de modo a estimar a capacidade de geração de energia elétrica no estado entre 2010 e 2020. De acordo com o autor, haverá uma transição marcada pela entrada do gás natural na matriz energética do estado, de modo a competir com o carvão compreendendo diversos setores, como o industrial. Porém, considerando a tendência, foi observado que o elevado crescimento da economia imporá limitações à matriz energética do Rio Grande do Sul.

3. EVOLUÇÃO INDUSTRIAL NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL

A Revolução Industrial, aproveitando-se do crescimento demográfico e da migração da população rural criou condições para o desenvolvimento industrial, gerando transformações na sociedade. Em meados do século XIX e XX, a migração de estrangeiros, principalmente europeus para suas ex-colônias, impactou ativamente os primeiros investimentos industriais no Brasil. Em meados da década de 1930, a economia brasileira passou de base agrícola para industrial e a região Sudeste detinha o comando da atividade produtiva nacional (MATOS, BRAGA, 2005).

Entre o período de 1950 e 1985 ocorreu um intenso processo de crescimento

no país, de modo que houve a consolidação da estrutura industrial no Brasil. Neste período, o PIB teve um aumento de 10,8% em 1952 para 27,2% em 1985. A partir daí, ocorreu então um processo de desindustrialização, no qual se observou um declínio do PIB para 13,25% em 2012 (DEPECON, 2013).

Tal situação pode ser explicada devido à adoção de sucessivas políticas econômicas restritivas ao desenvolvimento industrial a partir da década de 1980. Neste período, uma das principais características foi a instabilidade das variáveis macroeconômicas, de modo que restringiu as decisões de investimento (SARTI, HIRATULA, 2011).

Passada a frustração dos anos 80, na década de 90, novas estratégias empresariais combinaram a racionalização da produção, reduzindo a verticalização e buscando fornecedores por insumos importados, o qual melhorou a eficiência produtiva. Contudo, tais estratégias não estavam associadas à expansão e inovação (SARTI, HIRATULA, 2011).

Segundo Matos e Braga (2005), a expressão de estrangeiros e o crescimento populacional afetou positivamente a região Sul. No Rio Grande do Sul, no período compreendido entre 1985 e 2009, ocorreu a solidificação de muitas indústrias, alguns municípios internalizaram uma vocação para determinados segmentos industriais, antes centralizada apenas na região metropolitana. Outros municípios se destacaram nacionalmente também devido à sua qualidade de vida e possibilidades de lazer e turismo (MORAES, SANDES, 2013).

O processo migratório da zona rural para a urbana no Rio Grande do Sul gerou desconcentração industrial, estimulando a concentração populacional, o que tornou possível uma maior eficiência energética, pois o espaço de circulação de mercadorias, serviços e interesses ficou mais restrito (MORAES, SANDES, 2013).

De certo modo, economia industrial no Rio Grande do Sul normalmente era vista como uma das mais respeitáveis do Brasil, mesmo tendo apresentado um crescimento inferior ao da média brasileira nos últimos 16 anos. Os principais setores que exibiram certa representatividade junto à economia estadual e brasileira nos últimos anos foram os de produtos alimentícios, químico, de veículos automotores, reboques e carrocerias, de máquinas e equipamentos, de couros e calçados, de fumo e de produtos de metal. (SILVA, 2013).

Com base em análise de dados de 1995 a 2010, Silva (2013) aponta que é possível afirmar que o Rio Grande do Sul está passando por um processo de desindustrialização, principalmente a região noroeste do estado, análogo ao da economia nacional. Contudo, ainda assegura que a região norte, fronteira com o estado de Santa Catarina, está se industrializando.

4. METODOLOGIA

Neste estudo são apresentadas informações referentes à evolução do consumo de energia elétrica das indústrias do estado do Rio Grande do Sul no período entre 1991 e 2010.

Foram coletadas informações bibliográficas referentes à evolução e variação da energia elétrica, assim como da evolução industrial, no Brasil e no Rio Grande do Sul.

Os dados relativos ao consumo de energia elétrica das indústrias gaúchas foram coletados junto à Fundação de Economia e Estatística - FEE-RS, sendo realizada uma análise descritiva além da apresentação de mapas com a distribuição destas regiões. Para avaliar a evolução destes indicadores durante o período considerado, foi ajustado um modelo de regressão linear simples para cada variável considerada. Após o ajuste dos modelos, foi realizada a análise de resíduos no intuito de se identificar alguma falha nos pressupostos básicos para os resíduos dos modelos, como normalidade (testes Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors e Shapiro-Wilk), independência (teste Durbin-Watson), homocedasticidade (método gráfico), presença de *outliers* (valores superiores a ± 3 desvios padronizados).

Todos os testes estatísticos foram realizados considerando-se um nível de 5% de significância, sendo que as análises estatísticas foram realizadas com o uso do software Statistica 9.1.

5. RESULTADOS

Os resultados da análise estatística descritiva, referentes ao consumo industrial de energia elétrica, em MWh, nas mesorregiões do Rio Grande do Sul, de 1991 a 2010, estão representados na Tabela 1.

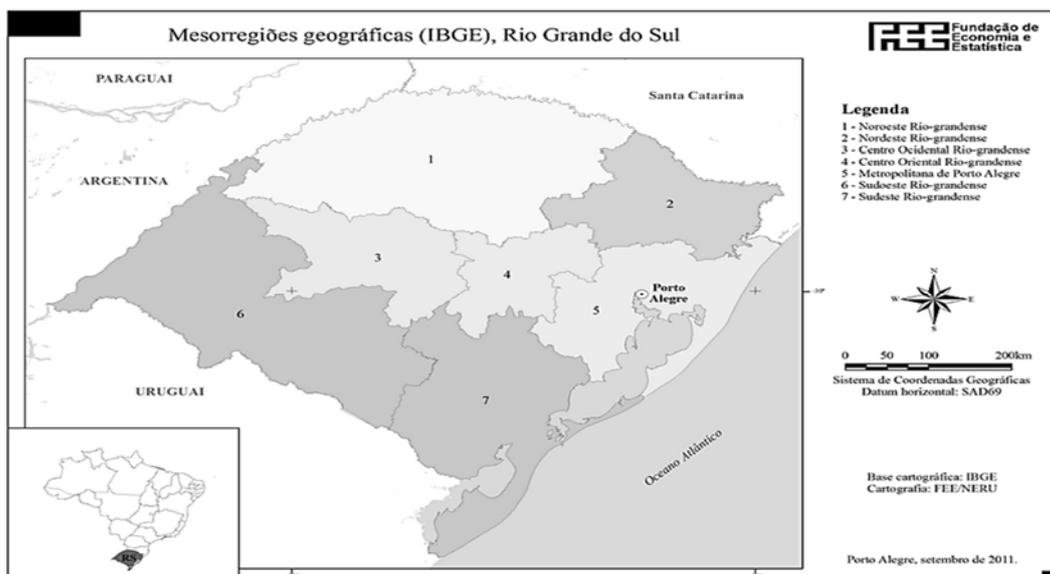
Tabela 1 – Análise descritiva do consumo industrial de energia elétrica (MWh) nas mesorregiões do Rio Grande do Sul de 1991 a 2010

Mesorregião	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)
1 Noroeste Rio-Grandense	462.928,05	134.140,44	259.047	722.995	29
2 Nordeste Rio-Grandense	1.089.958,05	340.894,21	603.410	1.818.025	31
3 Centro Ocidental Rio-Grandense	65.105,55	18.219,89	37.209	87.856	28
4 Centro Oriental Rio-Grandense	482.245,30	100.406,42	296.172	597.858	21
5 Metropolitana de Porto Alegre	3.707.681,50	526.881,48	2.771.153	4.612.014	14
6 Sudoeste Rio-Grandense	167.940	23.574,61	128.527	201.965	14
7 Sudeste Rio-Grandense	396.952,75	38.029,15	295.242	436.974	10

Fonte: Fundação de Economia e Estatística. Indicadores

As sete mesorregiões podem ser identificadas no mapa da Figura 1.

Figura 1 – Mapa das sete mesorregiões do Rio Grande do Sul

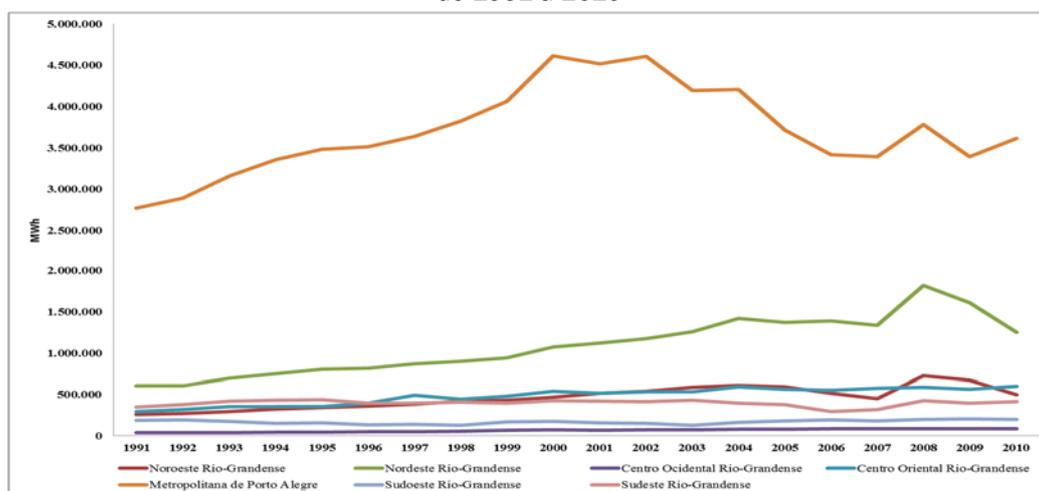


Fonte: Fundação de Economia e Estatística

A análise descritiva apontou que, no Rio Grande do Sul, de 1991 a 2010, foram consumidos 127.456.224 MWh de energia no setor industrial. De acordo com o que pode ser observado na Tabela 1, as maiores médias correspondem às mesorregiões Metropolitana de Porto Alegre, com desvio-padrão de 526.881,48 MWh e do Nordeste Rio-Grandense, com desvio-padrão de 340.894,21 MWh, representadas por 5 e 2, na Figura 1. Pode-se observar também que a maior variabilidade relativa advém da mesorregião Nordeste Rio-Grandense (31%) e, a menor, da Sudeste Rio-Grandense (10%).

O consumo industrial de energia elétrica, em MWh, nas mesorregiões do Rio Grande do Sul, pode ser observado na Figura 2, para os anos de 1991 a 2010.

Figura 2 – Consumo industrial de energia elétrica (MWh), nas mesorregiões do Rio Grande do Sul, de 1991 a 2010



Fonte: Adaptação dos dados pelo autor

A mesorregião Metropolitana de Porto Alegre é apontada na Figura 2 como a maior consumidora industrial de energia elétrica do Rio Grande do Sul, com os

maiores picos de consumo nos anos 2000 e 2002 e, decréscimo, a partir deste ano, crescendo novamente em 2004, 2008 e 2010. Com exceção da mesorregião Metropolitana de Porto Alegre e do Nordeste Rio-Grandense, é possível observar que as restantes não ultrapassam 750.000 MWh de consumo industrial de energia. A mesorregião que manteve o menor consumo e o mais constante foi a Centro Ocidental Rio-Grandense, com índices menores de 90.000 MWh.

Para melhor avaliar, destaca-se que o estado do Rio Grande do Sul é dividido geograficamente em trinta e cinco microrregiões. Na Tabela 2 são apresentadas as médias do consumo industrial de energia elétrica, em MWh, de cada microrregião para o período em estudo.

Tabela 2 – Média do consumo industrial de energia elétrica (MWh) nas microrregiões do Rio Grande do Sul de 1991 a 2010

Microrregião	Média	Microrregião	Média	Microrregião	Média
1 Cachoeira do Sul	34.240	13 Guaporé	119.038	25 Sananduva	10.611
2 Camaquã	67.641	14 Ijuí	4.338	26 Santa Cruz do Sul	213.440
3 Campanha Central	22.474	15 Jaguarão	4.607	27 Santa Maria	47.169
4 Campanha Meridional	48.056	16 Lajeado-Estrela	234.566	28 Santa Rosa	54.025
5 Campanha Ocidental	97.410	17 Litoral Lagunar	143.105	29 Santiago	11.724
6 Carazinho	14.872	18 Montenegro	168.675	30 Santo Ângelo	45.894
7 Caxias do Sul	927.465	19 Não-Me-Toque	13.328	31 São Jerônimo	891.796
8 Cerro Largo	7.592	20 Osório	58.199	32 Serras de Sudeste	116.007
9 Cruz Alta	18.122	21 Passo Fundo	139.946	33 Soledade	5.412
10 Erechim	90.623	22 Pelotas	133.233	34 Três Passos	42.701
11 Frederico Westphalen	15.463	23 Porto Alegre	2.339.965	35 Vacaria	43.455
12 Gramado-Canela	181.406	24 Restinga Seca	6.213		

Fonte: Fundação de Economia e Estatística. Indicadores

A microrregião com a maior média do consumo industrial foi a de Porto Alegre (2.339.965 MWh), seguida por Caxias do Sul (927.465 MWh) e São Jerônimo (891.796 MWh). Observou-se ainda que o menor consumo médio foi o da microrregião de Ijuí (4.338 MWh).

Considerando-se as 35 microrregiões analisadas, observou-se que 20 destas apresentaram tendência significativa ($p < 0,05$) de crescimento no consumo de energia elétrica, 10 microrregiões não apresentam nenhuma tendência significativa ($p > 0,05$) e não atenderam aos pressupostos de normalidade e/ou homocedasticidade, e, apenas 5 conduzem decréscimo significativo do consumo de energia elétrica pelas indústrias ($p < 0,05$) e apresentaram uma redução moderada ao longo do tempo (Tabela 3). Ainda, cabe ressaltar que a microrregião de Santa Maria apresentou a maior tendência crescente no consumo de energia industrial.

Tabela 3 – Tendência de consumo de energia elétrica pelas indústrias das 35 microrregiões do RS

Tendência crescente significativa		Tendência decrescente significativa	Sem tendência significativa
Cachoeira do Sul	Não-Me-Toque	Campanha Central	Campanha Meridional
Camaquã	Osório	Ijuí	Caxias do Sul
Campanha Ocidental	Pelotas	Litoral Lagunar	Frederico Westphalen
Carazinho	Porto Alegre	São Jerônimo	Jaguarão
Cerro Largo	Santa Cruz do Sul	Soledade	Montenegro
Cruz Alta	Santa Maria		Passo Fundo
Erechim	Santa Rosa		Restinga Seca
Gramado-Canela	Santiago		Sananduva
Guaporé	Santo Ângelo		Serras de Sudeste
Lajeado-Estrela	Vacaria		Três Passos

Fonte: Adaptação dos dados pelo autor

Desse modo, pode-se avaliar a importância de implantação de políticas públicas na distribuição de energia no país, que visem o acompanhamento destas tendências no consumo de energia elétrica pelas indústrias no RS, com o intuito de evitar um colapso devido ao aumento estimado no consumo de energia elétrica no estado.

6. DISCUSSÃO

Pode-se observar nos resultados deste artigo, tendência crescente significativa do consumo de energia elétrica pelas indústrias na maioria das microrregiões do Rio Grande do Sul. Nesse sentido, é necessário avaliar a real situação da distribuição da energia, visto o crescimento da economia poderá implicar em limitações na matriz energética do estado.

Em um estudo sobre o setor industrial brasileiro, Bandeira (2006) utilizou a matriz de consumo energético entre 1991 e 2004. Os resultados evidenciaram maior concentração das indústrias nas regiões Sudeste e Sul, bem como maior consumo em percentual de energia elétrica nestas regiões em 2004. Em nível de Brasil, concluiu que a participação industrial na matriz de consumo energética diminuiu de 50,44% em 1991 para 37,97% em 2004, contudo permanecia como o maior consumidor entre as classes de consumo avaliadas. Dentre os três estados da região Sul, o Rio Grande do Sul apresentou-se com crescimento gradual na participação industrial no consumo de energia elétrica, e por meio de regressão, o autor estimou que o estado expande-se industrialmente a uma taxa de 0,18% a.a.

Partindo deste pressuposto, devido à possibilidade existente de racionamento de energia no Brasil, Tonim (2009) analisou o consumo mensal de energia em indústrias, no sentido de contribuir com a redução dos gastos, associado ao fato que muitas destas indústrias pagavam multa por consumir maior quantidade de energia que a contratada. Sugeriu então a existência de projetos para implantação de geradores próprios principalmente em regiões onde a infraestrutura não é suficiente para atender a demanda de um crescimento rápido e não planejado e também ações

voltadas para melhor eficiência energética. Em um caso aplicado em uma multinacional com 54 unidades consumidoras, por meio das ações de gestão implantadas, o autor chegou a resultados satisfatórios na economia efetiva anual.

É possível notar a preocupação existente em relação ao consumo de energia pelas indústrias bem como a possibilidade das concessionárias não suportarem a crescente demanda no consumo. De modo a contribuir neste cenário indeterminado, Souza et al. (2013) realizaram um estudo sobre o comportamento do número de consumidores e do consumo de energia elétrica no Rio Grande do Sul, entre 1998 a 2009, nas três maiores distribuidoras de energia do estado e também atribuiu à necessidade da análise a possibilidade de um possível colapso. O ajuste dos dados em modelos matemáticos de previsão permitiu a captação dos movimentos gerais da curva de consumo bem como auxiliar na tomada de decisão.

Desse modo, os resultados deste artigo podem ser destacados, pois outros pesquisadores evidenciaram a possibilidade de uma situação complexa no que tange a demanda de energia. Soluções são buscadas no intuito de contribuir na tomada de decisão e assim evitar transtornos a toda população.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou caracterizar a evolução da energia elétrica no Brasil e no Rio Grande do Sul, bem como o processo de industrialização neste período, apontando marcos importantes na história. Transformações significativas ocorreram neste sentido, como o surgimento da energia elétrica no país, assim como transações na economia e momentos relevantes para a indústria.

O crescimento demográfico acarretou um desenvolvimento urbano-industrial, de modo que o país avançou da economia basicamente primária para a industrial. Desse modo, o PIB brasileiro aumentou significativamente no século XX, sendo que o Rio Grande do Sul acompanhou este crescimento, devido, principalmente, à chegada de imigrantes e à migração da população rural para a zona urbana.

De modo a acompanhar o desenvolvimento industrial, o Governo Federal buscou alternativas de produção e distribuição de energia elétrica, cujo consumo estava acontecendo de modo exponencial, mesmo em certos períodos em que o PIB não acompanhava este crescimento. Além disso, grupos estrangeiros e estatais investiam em alternativas energéticas com o objetivo de expandir a capacidade de produção e geração de energia elétrica.

No entanto, estudos mostraram a situações críticas da distribuição de energia elétrica no Rio Grande do Sul e também limitações futuras devido ao crescente aumento do consumo de energia no estado.

Sendo assim, este estudo permitiu analisar o consumo de energia elétrica das indústrias do estado do Rio Grande do Sul no período compreendido entre 1991 e 2010.

Os resultados obtidos apontam crescimento significativo do consumo de energia elétrica pelas indústrias na maioria das microrregiões avaliadas. A região

Metropolitana de Porto Alegre e Nordeste do estado são as maiores consumidoras de energia em potencial. A região Centro-Occidental apresentou menor variação e menor consumo no período.

Ao analisar os dados por microrregiões, observou-se que, depois da região de Porto Alegre, a microrregião de Caxias do Sul é a maior consumidora de energia elétrica e, a região de Ijuí, a menor. Os dados corroboram com resultados de Silva (2013) que apontam a ocorrência de processo de desindustrialização em certas regiões e a industrialização de outras.

Trabalhos futuros são necessários para observar constantemente o comportamento de tal situação para evitar um colapso devido ao consumo excessivo de energia elétrica no Rio Grande do Sul e no país, pois, apesar do estado apresentar um crescimento industrial inferior à média brasileira, outras pesquisas evidenciaram que poderá ocorrer aumento considerável do consumo de energia elétrica.

REFERÊNCIAS

BAER, W.; Mc Donald, C. **Um Retorno Ao Passado? A Privatização De Empresas De Serviços Públicos No Brasil: O Caso Do Setor De Energia Elétrica**. Revista Planejamento e Políticas Públicas [online] 1997, n 16 [acesso 10 janeiro 2015]. Disponível em:
<http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/viewFile/113/115>.

BANDEIRA, A. **A Desconcentração Industrial Brasileira Para As Regiões De Exclusão Social**: um estudo pela perspectiva do consumo de energia. 2006. 126 f. Dissertação (Mestrado em Administração)- Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

BENSUSSAN, J. A. (2008); **“Os estrangulamentos do setor elétrico do Rio Grande do Sul- 2010-20”**, Revista Indicadores Econômicos FEE, 35(3), 75-82.

DEPECON. **Panorama da Indústria de Transformação Brasileira**. Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. FIESP, SIESP, 2013.

FEE. **Fundação de Economia e Estatística. Indicadores – Energia Elétrica**. Porto Alegre, 2014. Disponível em:
<http://feedados.fee.tche.br/consulta/menu_consultas.asp?tp_Pesquisa=var_Tabela>. Acesso em: 10 ago. 2014.

GOERK, M. **Determinação do Potencial Energético de um Coletor Solar Fototérmico na Região do Vale do Taquari- RS Brasil**. 2008. 92f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento)- Centro Universitário Univates, Lajeado, 2008.

GOLDEMBERG, J.; Lucon, O. (2007); **“Energia e Meio Ambiente no Brasil”**, Revista

Estudos Avançados, 21(59), 7-20.

GOMES, G. P. B.; Vieira, M. M. F.(2009); **“O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002”**, Revista de Administração Pública, 43 (2), 295-321.

MARTIN, J.M. **A economia mundial da energia**. São Paulo, SP: UNESP, 1992.

MATOS, R.; Braga, F. (2005); **Urbanização no Brasil contemporâneo, população e a Rede de Localidades Centrais em Evolução**. XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação em Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional- ANPUR, Salvador.

MATTTUELA, J. M. L. **Fontes energéticas sustentáveis: um estudo sobre a viabilidade do aproveitamento da energia eólica em três localidades, no RS**. 2005. 80f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

MORAES, G.I.; Sandes, P. N. (2013); **“Demanda por diferentes fontes energéticas no Rio Grande do Sul 1985-2009”**, Revista Ensaios FEE, 34, 765-780.

ROSIM, S. O. **Geração de energia elétrica- Um enfoque histórico e institucional das questões comerciais no Brasil**. 2008. 141f. Dissertação (Mestrado em Energia)- Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTANA, E.A.; Oliveira, C.A. (1999); **“A Economia dos Custos de Transação e a Reforma na Indústria de Energia Elétrica do Brasil”**, Revista Est. Eco., 29 (3), 367-393.

SARTI, F. Hiratuka, C. **Desenvolvimento industrial no Brasil: oportunidades e desafios futuros**. Texto para Discussão. IE/UNICAMP, Campinas, n. 187, jan. 2011.

SILVA, A. N. **Análise da Desindustrialização no Rio Grande do Sul-1995-10**. 2013. 61f. Dissertação (Mestrado em Economia)- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SOUZA, S. M.; Souza, A. M.; Menezes, R. **Análise Empírica do Número de Consumidores e do Consumo de Energia Elétrica no Rio Grande do Sul por meio de Modelos Matemáticos**. Espacios [online] 2013, vol. 34, n. 1 [acesso em 25 janeiro 2015], p.2. Disponível em:

<http://www.revistaespacios.com/a13v34n01/13340102.html>. ISSN 0798-1015

SZMRECSÁNYI, T. (1986); **“Apontamentos para uma história financeira do grupo Light no Brasil, 1899/1939”**, Revista da Economia Política, 6 (1), 132-135.

TONIM, G. **A gestão de energia elétrica na indústria- seu suprimento e uso eficiente**.

2009. 112f. Dissertação (Mestrado em Engenharia)- Universidade de São Paulo, São Paulo.

VICHI, F. M. Mansor, M. T. C.(2009); “**Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial**”, Revista Química Nova, 32 (3), 757-767.

ABSTRACT: This article aims to analyze the electricity consumption (MWh) in the Rio Grande do Sul industries, meso and micro regions, between 1991 and 2010. A descriptive analysis and, to assess progress, has been adjusted a linear regression model simple. The Metropolitan Porto Alegre showed higher average consumption of 3707681.50MWh (SD = 526881.48MWh). In addition, it was found that 20 micro regions showed significant increasing trend in consumption in industries and micro Santa Maria had a higher upward trend in industrial energy consumption ($p < 0.05$). It was concluded that there was an increase of electricity consumption in most regions.

KEYWORDS: Industrialization, Energy consumption, Electricity consumption

CAPÍTULO XVIII

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: ANÁLISE DE EFICÁCIA DA METODOLOGIA APLICADA POR MEIO DA ESCALA LIKERT

**Jean Pierre Ludwig
José de Souza
Ederson Benetti Faiz**

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: ANÁLISE DE EFICÁCIA DA METODOLOGIA APLICADA POR MEIO DA ESCALA LIKERT

Jean Pierre Ludwig
José de Souza
Ederson Benetti Faiz

RESUMO: É cada vez mais crescente a necessidade de estar preparado para atender a um mercado globalizado e exigente, impondo a necessidade de planejamento estratégico. O presente trabalho traz uma abordagem qualitativa, tendo como objetivo analisar o grau de implementação de ações do planejamento estratégico no período de 12 meses, desde sua implantação em uma empresa do ramo moveleiro situada em Gramado/RS. Como base de dados, utilizou-se a matriz SWOT fornecida pela empresa, a partir destes, formulou-se uma entrevista aplicada a todos os envolvidos no processo de implementação. Para a análise de dados utilizou-se como parâmetro a escala Likert de 5 pontos, habitualmente usada em pesquisas de opinião; o questionário contém 19 afirmações que demonstram o grau de concordância dos entrevistados com relação a elas, sendo 32 entrevistas, o resultado mostra o grau de implementação das ações propostas pelo planejamento estratégico na organização. Com base na pesquisa constatou-se que, as ações propostas pelo planejamento estratégico tiveram um grau de implementação elevado: 72% das variáveis ficaram acima da média, 28% das variáveis ficaram abaixo da média, estas devem ser revistas para atingir os objetivos da organização.

PALAVRAS CHAVE: Planejamento Estratégico; SWOT; Likert.

INTRODUÇÃO

O planejamento estratégico dentro das organizações é de extrema importância para garantir o sucesso e seu crescimento perante o mercado, as ações estratégicas permitem a excelência nas operações, refletindo diretamente no modo em que a empresa está organizada. Planejar o futuro é uma questão primordial em qualquer organização ou vida pessoal.

O planejamento estratégico direcionado à realidade da empresa proporciona melhorias significativas nos processos administrativos e produtivos da organização, tornando-a mais eficiente, a formulação do planejamento estratégico torna-se complexa pela quantidade de fatores e cenários a serem analisados, e alguns fatores externos não estão sob o controle da organização.

As organizações constituem um planejamento estratégico compatível com sua demanda gerencial e adequado às influências externas que afetam o seu desempenho. Já reconhecem o planejamento como um componente importante para alcançar níveis competitivos.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo verificar a eficácia do planejamento estratégico implantado em uma empresa do ramo moveleiro situada em Gramado/RS, através da análise de dados, utilizando a matriz SWOT

(sigla em inglês formada pelas iniciais das palavras: *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*), como base de dados para visualizarmos as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, e como esses fatores podem melhorar a gestão da empresa.

Este trabalho é um estudo de caso no qual se analisa por meio de observações as variações ao longo do tempo de doze meses, desde a implantação até o presente momento, para verificar a eficácia das estratégias que foram implantadas e os impactos gerados no desempenho da empresa.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para Poter (1999), o planejamento estratégico é uma forma de fixar limites para acelerar o crescimento das organizações, essas, com uma proposta definida, terão mais oportunidade do que as que andam sem rumo. Por muitas vezes, os gerentes se sentem confusos sobre a necessidade de um planejamento, desta forma ficam para traz em um mundo hipercompetitivo.

Quando se fala de planejamento estratégico, tem-se uma ideia de um conjunto de ações elaboradas pelas organizações que enfatiza o controle de gastos, se o orçamento decorre de acordo com o previsto, permite que o gestor visualize os cenários futuros com intuito de prever situações impostas pelo mercado (ANDRADE *et al* 2012).

Planejamento estratégico é um processo administrativo que proporciona uma metodologia para estabelecer a melhor direção a ser seguida pela organização. Normalmente a formulação dos objetivos é de responsabilidade dos níveis mais altos, como diretores das organizações, que tomam as decisões com base em análise de dados e cenários (ESPÓSITO, PITA *et al* 2013).

Para Kwasnicka (1981, p.153), o planejamento estratégico é uma atividade na qual os diretores analisam condições presentes para assim atingir objetivos futuros, ou seja, a forma com que as organizações devem proceder para alcançar os seus objetivos. Já para Mülher (2003), o planejamento estratégico não deseja prever o futuro, mas sim definir objetivos viáveis, propondo caminhos para alcançá-los, e diminuindo o risco de ser surpreendido por incertezas futuras.

Planejamento estratégico é um processo de formulação de estratégias organizacionais que busca a inserção da organização e da sua missão no ambiente em que atua, e está relacionado com seus objetivos estratégicos de médio e longo prazo, esse auxilia a organização a se manter atenta às mudanças tanto no ambiente interno como no externo (FERNANDES *et al* 2012).

Para Mintzberg (2008), o planejamento estratégico é voltado para o desempenho da organização, procedente da elaboração de um plano, o pensamento estratégico é um processo de percepção e criatividade que pode ser influenciado devido aos aspectos de complexidade e rigidez do planejamento. É um planejamento formal para produzir resultados articulados na forma de um sistema integrado de decisões.

Para Barbosa e Brondani (2004), planejamento estratégico é definido como um processo gerencial, e tem como um de seus objetivos orientar os negócios e produtos das empresas de modo a gerar lucros, para isso se faz necessário examinar a estrutura organizacional de cada empresa.

Segundo Oliveira (2010), planejamento estratégico é o conjunto de providências a serem tomadas pela diretoria para a situação em que o futuro tende a ser diferente ao passado. Este processo proporciona que a organização estabeleça um direcionamento e que busque a otimização pela influência mútua de fatores internos e externos.

Para a Engenharia de Produção, o planejamento estratégico é considerado um processo administrativo que visa sustentação metodológica estabelecendo uma direção a ser seguida, buscando a otimização dos diversos recursos da organização (SOUSA *et al* 2007).

Planejamento Tático é realizado em áreas específicas das organizações, com médio prazo, está relacionado diretamente ao estratégico, a diferença é a posição para a tomada de decisões, aonde elas vêm de cima para baixo, o conhecimento da equipe deve ser tanto interno quanto externo para viabilizar as estratégias internas, sendo de responsabilidade de alguns executivos e gerentes (SANTOS 2010).

Segundo Dantas (2013), o planejamento tático se denomina como planejamento gerencial, é desenvolvido na área de média gerência ou áreas específicas dentro das organizações, essas estão voltadas basicamente para a implementação do planejamento estratégico, seu objetivo é alcançar, de maneira eficiente, a implementação do mesmo.

O planejamento operacional se refere diretamente a executar as tarefas e atividades dentro da organização, esse é realizado em curto prazo, todos os envolvidos acompanham de perto todas as ações que produzem o produto ou serviço, sendo a responsabilidade de gerentes de níveis mais baixos (SANTOS 2010).

Para Dantas (2013), esse se caracteriza por sua importância no chão de fábrica, no qual cada processo deve ser executado de maneira eficiente, este planejamento também pode ser feito pelo supervisor que está diretamente ligado ao processo produtivo.

Como ferramenta de análise, utiliza-se uma tabela SWOT para uma melhor visualização do ambiente interno e externo, identificando forças e fraquezas no ambiente interno, e ameaças e oportunidades no ambiente externo, esta análise permite identificar as condições atuais e prever as futuras a fim de elaborar estratégias para obter vantagens competitivas e um melhor desempenho organizacional. (SOUSA *et al* 2012).

A análise SWOT faz um estudo detalhado da competitividade da organização através de quatro variáveis: forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Essas servem como indicadores da real situação da organização quando os pontos fortes estão alinhados com as fraquezas, a organização se torna competitiva a longo prazo. (SILVA *et al* 2011).

A análise de ambientes é considerada como base, pois se pode fazer uma projeção de mercado futuro, o ambiente externo trata das condições que rodeiam a

organização e lhe impõem desafios e oportunidades abrangendo mercado, concorrência, conjuntura econômica tendências políticas, sociais, culturais, entre outros. Já o ambiente interno faz uma análise da organização como um todo, revelando suas reais condições, como análise de recursos, estrutura e desempenho, avaliando seus pontos fortes que impulsionam e facilitam para alcançar os objetivos, e os pontos fracos são as limitações, restrições que dificultam o alcance dos objetivos (ANDRADE *et al* 2011).

O ambiente externo significa analisar o macro ambiente que se refere a variáveis ambientais que possam afetar o desempenho da organização como fornecedores, concorrentes, clientes, etc. Já ambiente interno analisa a parte interna da organização, identificando os recursos necessários, causas e efeitos (ANDRADE *et al* 2012).

Missão é a razão por existir uma organização, por que a empresa existe? Quem serão seus clientes? São perguntas fundamentais para definir a missão, esta deve ser clara e de fácil entendimento para os colaboradores da empresa e todos os envolvidos. A missão de toda organização deve estar centralizada na sociedade (QUADROS *et al* 2012).

Para (LIMA 2007) e (ZAROS *et al* 2009), missão expressa a razão de ser da empresa, deve ser entendida como sua identidade e personalidade, ser clara e objetiva, acessível a todos os colaboradores para que possam somar esforços para alcançar o objetivo, a missão é o primeiro passo para o planejamento estratégico.

A filosofia ou os valores são tudo o que a organização acredita, pratica ou quer colocar em ação. Tem como objetivo de sintetizar e tornar visíveis as regras e diretrizes das áreas funcionais da organização. (ANDRADE *et al* 2012).

A visão estabelece com clareza o rumo da organização para o futuro, o que ela quer ser e aonde quer chegar em seu ambiente ou mercado em que atua, e define o que fazer e deve fazer para que isso ocorra no futuro (ZAROS *et al* 2009).

Os limites que os diretores das organizações conseguem enxergar dentro de um período de tempo mais longo proporcionam traçar o planejamento estratégico a ser implementado na organização, a visão funciona como alicerce para o propósito da organização, e deve ser compartilhada por todos os colaboradores da organização (SHNEIDER *et al* 2007).

Para uma melhor análise de resultados, segundo (MONEY *et al* 2003), a escala Likert auxilia a mensurar importância ou intenções de colaboradores e clientes. A escala Likert faz com que os entrevistados expressem seus sentimentos sobre empresas e produtos.

Segundo (SILVEIRA *et al* 2010), a escala Likert é usada em questionários para pesquisa de opinião, analisando seu nível de concordância ou não com a afirmação predefinida. Usualmente são usados cinco níveis: discordo totalmente, discordo parcialmente, indiferente, concordo parcialmente e concordo totalmente, esta escala se torna bipolar à afirmação, pois se pode receber uma resposta tanto positiva quanto negativa, no qual os resultados podem mostrar situações problemáticas dentro das organizações.

Para (ALVES *et al* 2012), a escala Likert permite analisar se as estratégias

vêm sendo aplicadas e qual a percepção dos colaboradores sobre elas, de modo a se transformar em vantagem competitiva para a organização.

A análise SWOT contribui para a melhoria do desempenho gerencial usando de quatro elementos. Os pontos fortes referem-se a variáveis internas controláveis que dão à empresa vantagens competitivas no mercado e facilitam o alcance dos objetivos; os pontos fracos são variáveis internas controláveis que colocam a empresa em uma situação de desvantagem com relação ao mercado e dificultam o alcance dos objetivos; as oportunidades são variáveis externas não controláveis que proporcionam situações favoráveis para a organização com relação ao seu ambiente; e as ameaças são variáveis externas não controláveis que podem gerar situações não desejáveis às organizações, conforme Figura 1.

FIGURA 1
Matriz de análise SWOT.

		Análise interna	
		Pontos Fortes	Pontos Fracos
Análise Externa	Ameaças	Sobrevivência	Manutenção
	Oportunidades	Crescimento	Desenvolvimento

Fonte: Adaptado Silva (2011)

As forças e fraquezas descritas na linha superior da matriz indicam a estrutura de recursos acessível pela organização tais como, recursos naturais, capacidades de produção, eficiência de recursos humanos e financeiros, já na linha inferior da matriz estão as oportunidades e ameaças na qual se incluem clientes, concorrentes, mercado, fornecedores, mudanças sociais, novas tecnologias, questões ambientais e econômicas.

Forças

- Produto de qualidade: matéria-prima e acessórios de qualidade, com acabamento dentro do padrão pré-definido.
- Alta variedade de produtos: com 620 produtos em linha e desenvolvimento constante de novos produtos, com lançamento em média de 5 produtos a cada mês.
- Clima organizacional favorável: os colaboradores estão comprometidos facilitando o clima para as mudanças.
- Estrutura física: layout funcional, disposição de máquinas e equipamentos adequados facilitando o sequenciamento da produção.
- Tecnologia com uso de máquinas tipo CNC reduzindo tempo de produção.
- Equipe multifuncional: funcionários dispostos a executar várias tarefas dentro do processo.

- Capacidade de produção: a estrutura existente permite uma produção maior do que a planejada.

- Fraquezas

- Entrega de pedidos com atrasos.
- Número elevado de assistências por transporte: produtos danificados durante o transporte da empresa até o cliente.
- Programa de treinamento: não há treinamento planejado de novos colaboradores, esses são treinados no posto de trabalho pelo operador.
- RH inexistente na empresa.
- Produção de móveis sob medida, estes são produzidos juntamente com os produtos padrão.

- Oportunidades

- Novos mercados: aumentando o número de representantes e regiões de atendimento.
- Com o aumento da procura de móveis contemporâneos, vários concorrentes deixaram de produzir produtos clássicos, mercado aberto pela Copa do Mundo e Olimpíadas, desenvolvendo uma linha de produtos para hotéis.
- Estrutura de marketing: aumento na divulgação em revistas, jornais, entre outros.
- Buscar novas parcerias com lojistas para uso da marca própria, comercializando apenas produtos da empresa.

- Ameaças

- Fornecedores: pouca oferta de madeira de reflorestamento.
- Variação cambial: pois se utiliza de matérias-primas importadas.
- Mudança drástica de mercado: desenvolver algumas linhas contemporâneas para acompanhar a tendência.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, na qual se analisa o grau de implementação das ações do planejamento estratégico num período de 12 meses, desde sua implementação em 08/2012, as variáveis para a análise foram coletadas a partir da matriz SWOT já existente e fornecida pela empresa.

Com base nestes dados, formulou-se um questionário de 19 afirmações com base na escala Likert, habitualmente usada em pesquisas de opinião, aonde ao responderem o questionário os entrevistados especificam o seu nível de concordância ou não com a afirmação. Para a pesquisa foram usados cinco níveis

de concordância: discordo totalmente, discordo parcialmente, indiferente, concordo parcialmente e concordo totalmente, como demonstra no quadro 1.

Quadro 1
Questionário de percepção das ações implementadas.

Afirmações	Nível de concordância				
	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Em relação à qualidade dos produtos.					
Em relação à variedade dos produtos.					
Em relação ao clima organizacional.					
Em relação à estrutura física.					
Em relação à tecnologia.					
Em relação à equipe multifuncional.					
Em relação ao desenvolvimento de novos produtos					
Em relação à capacidade de produção.					
Em relação ao atraso de pedidos					
Em relação à redução de assistência técnica.					
Em relação ao treinamento oferecido.					
Em relação ao RH.					
Em relação a móveis sob medida.					
Em relação a busca de novos fornecedores.					
Em relação à política cambial.					
Em relação a mudanças no mercado.					
Em relação à busca de novos fornecedores.					
Em relação ao marketing.					
Em relação à busca de novas parcerias.					

Fonte: Baseado (MONEY 2013).

Como pré-requisitos para responder o questionário, todos os entrevistados devem estar ligados à implantação do projeto, sendo assim, foram selecionados os seguintes: 2 diretores, 2 gerentes, 4 chefes de setor e 24 colaboradores de diversos setores, totalizando 32 questionários. Para análise dos resultados foram atribuídos valores para cada concordância conforme quadro 2.

Quadro 2
Valor por ordem de concordância das variáveis.

Valor Crescente de Concordância				
Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Indiferente	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1	2	3	4	5

Fonte: (SILVA 2009)

Após a coleta dos resultados, esses foram tabulados sendo, o valor da concordância multiplicado pelo número de votos recebido e, por fim, a média das concordâncias, conforme Quadro 3.

Quadro 3

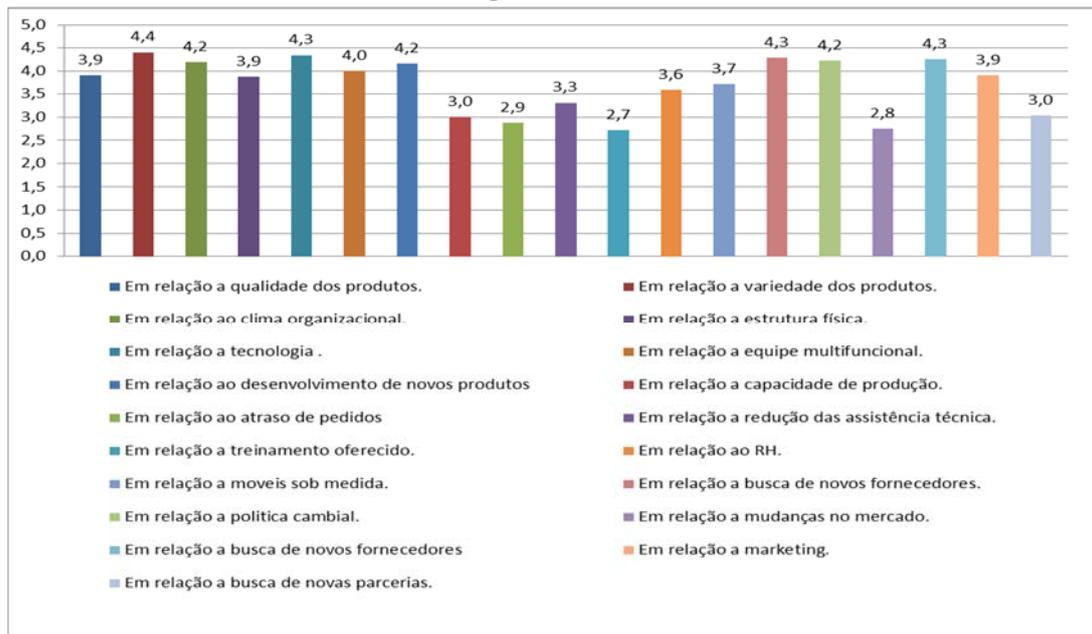
Análise de dados e médias de acordo com as respostas dos entrevistados.

Nível de concordância						Média
	Afirmações	Discordo totalmente	Discordo Parcialmente	Indiferente	Concorde Parcialmente	
Em relação à qualidade dos produtos.		12	12	36	65	3,9
Em relação à variedade dos produtos.		2	12	32	95	4,4
Em relação ao clima organizacional.			12	72	50	4,2
Em relação à estrutura física.		6	18	60	40	3,9
Em relação à tecnologia.			18	36	85	4,3
Em relação à equipe multifuncional.		8	9	56	55	4,0
Em relação ao desenvolvimento de novos produtos		4	12	52	65	4,2
Em relação à capacidade de produção.	14	18	18	16	30	3,0
Em relação ao atraso de pedidos	12	18	27	20	15	2,9
Em relação à redução das assistências técnica.	8	16	18	24	40	3,3
Em relação ao treinamento oferecido.	18	22	12	20	15	2,7
Em relação ao RH.		12	27	36	40	3,6
Em relação a móveis sob medida.	6	10	12	36	55	3,7
Em relação a busca de novos fornecedores.			18	44	75	4,3
Em relação à política cambial.			18	52	65	4,2
Em relação a mudanças no mercado.	12	24	21	16	15	2,8
Em relação à busca de novos fornecedores			18	48	70	4,3
Em relação ao marketing.	4	8	3	60	50	3,9
Em relação à busca de novas parcerias.	12	8	42	20	15	3,0

Fonte: Baseado (MONEY 2013)

Segundo (MESQUITA 2005), a escala Likert verifica o grau de concordância ou não das afirmativas, obtendo-se os resultados através da pontuação atribuída a cada resposta, com base na escala proposta de 5 pontos, as afirmativas com valor de média menor que 3 são consideradas discordantes, e devem ser trabalhadas, para as afirmativas com média maior que 3 são consideradas concordantes e devem manter uma manutenção constante. O Quadro 4 traz de forma gráfica o desempenho de cada variável aplicada no decorrer de 12 meses.

Quadro 4
Análise gráfica das médias.



Fonte: (PIRATELLI 2009).

RESULTADOS

Como observado no Quadro 4, tem-se um resultado satisfatório, grande parte das ações propostas pela organização foram executadas e a média geral ficou em 3,7 demonstrando os resultados obtidos.

As variáveis denominadas forças ficaram acima da média geral, mas demonstrando pontos a serem trabalhados ou revistos; as variáveis obtidas como fraquezas tiveram um desempenho um pouco inferior e devem ser revistas para que se tornem forças e melhorem o desempenho da organização como um todo; já as variáveis obtidas como oportunidades ficaram acima da média geral, mas a variável mercado deve ser revista, as ameaças que ficaram na média foram bem trabalhadas, mas devem ser aprimoradas.

Na busca por resultados, a organização adotou um conjunto de características que a diferencia das demais empresas no mercado, isso é um reflexo das expectativas e exigências dos novos clientes, desta forma a organização se tornou mais ideológica, a partir dessa criou sua missão, visão e valores. (dados secundários colhidos na empresa).

MISSÃO

Entender as necessidades e oportunidades de nossos clientes e oferecer soluções de satisfação rápida. Conduzir os negócios de forma rentável para sustentar nosso crescimento contínuo e gerar lucro. Buscar a satisfação dos nossos colaboradores e contribuir para o bem estar da comunidade.

VISÃO

Acreditamos em um mundo "moderno". Convenientemente integrados a qualquer hora e lugar do mundo, aumentando a qualidade de vida, produtividade e tornando possível um mundo que aproveite melhor seus recursos. Somos uma das grandes forças progressivas, trabalhando em todo o mundo, direcionados para que esta comunicação avançada aconteça. Somos vistos como modelo de uma rede organizada, trabalhando com inovadores e empreendedores em times globais.

VALORES

- Profissionalismo;
- Respeito;
- Perseverança;

PROPOSTAS

Com relação às forças: na variável qualidade, pode-se implementar uma ferramenta de controle para analisar o produto individualmente ao final da linha de produção, agregando ao controle já existente nos processos; a estrutura física pode ser melhorada ajustando o layout entre alguns processos, diminuindo a distância entre eles, proporcionando melhor disposição para armazenar componentes facilitando seu manuseio.

Com relação às fraquezas: na questão atraso de pedidos, constatou-se que o produto sob medida tem influência direta, pois não existe um mecanismo para medir o tempo de seu ciclo dentro da produção, pode-se terceirizar este tipo de produto assim aumentando o controle sobre a linha de produção, com relação a treinamento, propor parcerias com fornecedores e outras instituições para treinamento interno.

Com relação às oportunidades: aumento no número de representantes para atender regiões ainda inexploradas pela empresa, fortalecer a marca proporcionando que a empresa fique mais próxima do cliente.

Com relação às ameaças: mudança de mercado é o que traz maior preocupação para qualquer organização, acompanhar as tendências pode ser uma alternativa para diminuir o risco no momento de lançar um produto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos através da pesquisa servem como subsídio para direção conhecer a realidade da empresa e a percepção dos colaboradores sobre a gestão. Portanto, é necessário considerar que as constantes mudanças que ocorrem na empresa demandem um processo de gestão flexível, sendo revisto e adaptado constantemente, fazendo com que a mesma tenha uma interação maior com seu

ambiente. O processo de planejamento estratégico desenvolve-se com o tempo e para se tornar competitiva, precisa não apenas concentrar-se em adotar estratégias condizentes com seus recursos, suas habilidades e condições ambientais, mas deve desenvolver também ações voltadas ao desenvolvimento de suas potencialidades.

REFERÊNCIAS

- Alves, C. J. W., Bonfadini, J. G. (2012, Outubro). *Serviços Como Vantagem Competitiva no Segmento de Automação Pneumática nas Indústrias de Transformação do Nordeste de Santa Catarina*. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul. Brasil.
- Andrade, I. R. S., Frazão, M. F. A. (2011, Junho). Estratégia em Ação Planejamento Estratégica e BALANCED SCORECAR na OSID. *Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade*. Universidade do Estado da Bahia. Volume 1. Nº 1. 18-34.
- Andrade, M. A. V., Ribeiro, H. A. (2012, Junho). A Importância do Planejamento Estratégico nas Organizações Atuais. *Revista Brasileira de Gestão e Engenharia*. 15-31.
- Barbosa, E. R., Brondani, G. (2004, Julho). Planejamento Estratégico Organizacional. *Revista Eletrônica de Contabilidade*. Volume 1. Nº 2. Recuperado de <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/contabilidade/article/view/107/3735>.
- Dantas, F. V., Santos, M. N. B., (2012). *Do Planejamento Estratégico ao Operacional nas Microempresas de Boné*. Recuperado de <http://www.fcproneves.edu.br/site/images/art-gestao-emp/artigo-francimar-varela-dantas.pdf>.
- Espósito, V. C. S., Pita, M. C. G., Estender, A. C. (2013, Setembro). *A Gestão e a Sustentabilidade na Avicultura Familiar*. Congresso Internacional de Administração. Ponta Grossa. Paraná. Brasil.
- Fernandes, E. W. H., Oliveira, A. A. R., Soares, L. C., (2012, Novembro). *Planejamento estratégico em Organizações não Governamentais: mero Instrumento Administrativo ou uma Luz no Fim do Túnel Como Sinal de sustentabilidade?* XIX Simpósio de engenharia de produção. Bauru. São Paulo. Brasil.
- Kwasnicka, E. L. (1981). *Introdução a Administração*. (3º Ed). São Paulo. Atlas. P 153.

- Lima, R. R., (2007). *Planejamento Estratégico Alinhado com a Tecnologia da Informação*. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa. Paraíba. Brasil.
- Mesquita, R. C. (2005). *Estratégias competitivas das empresas produtoras de sementes de soja: um estudo exploratório no Sul de Mato Grosso*. (Dissertação de Mestrado). CNEC/FACECA. Faculdade Cenecista de Varginha.
- Mintzberg, H. (2008). *Ascensão e Queda do Planejamento Estratégico*. Porto Alegre. Bookman.
- Mülher, C. J. (2003). *Modelo de Gestão Integrada Planejamento Estratégico, Sistemas de Avaliação de Desempenho e Gerenciamento de Processos. (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)*. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Oliveira, D. P. R. (2010). *Planejamento Estratégico – Conceitos Metodologia e Prática*. (28º Ed). São Paulo. Atlas.
- Piratelli, L. C., Silva, C, C, E., Junior, A. W., Gomes, D. J., Hermossila, G. L. J. (2009, Outubro). *Uma Análise Sobre as Habilidades e Competências Gerais do Engenheiro de Produção: Um Estudo em Empresas do Interior do Estado de São Paulo*. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador. Bahia. Brasil.
- Potter, M. E. (1999). *Competição: Estratégias Competitivas Essenciais*. Rio de Janeiro: Campus. P 46-82.
- Quadros, J. N., Weise, A.D., Rocha, R.D., Machado, C. M. N., Lana, L. D., (2012, Novembro). *Planejamento Estratégico para Pequena Empresa; Um Estudo de caso em uma Empresa de Santa Maria*. XIX Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru. São Paulo. Brasil.
- Santos, N. M. (2010, Novembro). *Planejamento Estratégico: como Foco na Gestão Hospitalar*. VII Congresso Virtual Brasileiro de Administração. Recuperado de http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_822.pdf
- Shneider, A. P., Machado, M. M. (2007). *Planejamento Estratégico; Decory Com. e Serv. de Pintura LTDA*. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*. Edição Tematica. Volume 1. N 2. Pg 01-20. Blumenau Santa Catarina. Brasil.
- Silva, A. A., Silva, N. S., Barbosa, V. A., Rabelo, M. H., Batista, J.A. (2011, Outubro). *A Utilização da Matriz SWOT como Ferramenta Estratégica – um estudo de Caso em uma Escola de Idiomas em São Paulo*. VIII SIMPÓSIO de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende. Rio de Janeiro. Brasil.

Silva, B. G. J., Oliveira, R. J. (2009, Outubro). *Logística Operacional da Cadeia de Suprimentos na ICC na Cidade de João Pessoa PB*. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, Bahia. Brasil.

Silveira, T. S. J., Silva, B. R., Smolareck, D. R., Ferrari, A. A. (2010, Dezembro). *Avaliação da Ambiência Interna da URI Santiago Através da Escala de LIKERT Modificada Para Fins de Planejamento Estratégico*. X Colóquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur. Mar del Plata. Mar del Plata. Argentina.

Sousa, J. E., Silva, D. D. E., Alves, D. F. S., Guinarães Neto, J. V., Oliveira, I. V. A. (2012, Junho). *Utilização da Matriz SWOT como Ferramenta; Um Estudo de Caso em uma Usina de Reciclagem de Resíduos Sólidos no Município de Princesa Isabel-PB*. VII SEPRONE. Mossoró. Rio Grande do Norte. Brasil.

Sousa, W., Qualharini, E. (2007, Março). *O Planejamento estratégico nas Micro e Pequenas Empresas*. III Workshop Gestão integrada. Centro Universitário SENAC. São Paulo.

Zaros, R. A., Lima, S. A. P. (2009, Dezembro) *Introdução ao Planejamento Estratégico organizacional*. *Revista Científica Eletrônica de Administração*. Editora FAEF. N 17, Recuperado de http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/wdIAHtRBPET5zx8_2013-4-30-18-29-10.pdf

ABSTRACT: It is increasingly growing the need to be prepared to a globalized and demanding Market - imposing the need for a strategic plan. This work presents a qualitative approach: analyzing in a period of twelve month, the implementation's degree of a strategic-planning action in a furniture company located in Gramado-RS. As database, it was used the SWOT matrix provided by the company. It was created an 19 statements interview for all the employees involved in the process. For the data analysis, it was used the Likert 5-point scale parameter (commonly used in surveys). The statements showed the agreement's degree between thirty two interviews: the results showed the high degree of implementation of the proposed actions for the strategic planning in the organization: 72% of the variables were above average, 28% of the variables were below the average, they should be reviewed to achieve the organization's.

KEYWORDS: Strategic Planning; SWOT; Likert.

CAPÍTULO XIX

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA TIME BASED COMPETITION (TBC) PARA A REDUÇÃO DO LEAD TIME NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE CONFECÇÕES

**Juan Pablo Silva Moreira
Felipe Frederico Oliveira Silva
Célio Adriano Lopes**

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA TIME BASED COMPETITION (TBC) PARA A REDUÇÃO DO LEAD TIME NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE CONFECÇÕES

Juan Pablo Silva Moreira

Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Patos de Minas – Minas Gerais

Felipe Frederico Oliveira Silva

Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Patos de Minas – Minas Gerais

Célio Adriano Lopes

Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Patos de Minas – Minas Gerais

RESUMO: O impacto ocasionado pela globalização do mercado tem proporcionado uma busca constante por melhoria que lhes garanta um aumento da produtividade, bem como a redução dos custos de fabricação. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar a aplicação das estratégias da metodologia *Time Based Competition* (TBC) em uma empresa do segmento têxtil localizada na cidade de Patos de Minas, que para fins de confidencialidade da mesma será referida no presente artigo como Empresa Zeta. Por isso, a fim de tornar a concretização visível aos colaboradores da empresa, nessa análise foi utilizado formulários de maneira descritiva e qualitativa, pois essas formas pesquisa permitem maior interação com o cotidiano da linha de produção organizacional. Através desta pesquisa foi possível analisar que a metodologia TBC pode ser visualizada como um tipo de estratégia que garante maior confiabilidade ao empreendimento, visto que ela analisa o ambiente atual da organização, com a análise de fatores como tempos e movimentos, possibilita a elaboração de um planejamento de tomada de decisão que faz com que haja a redução do tempo de *lead time* no processo produtivo organizacional.

PALAVRAS-CHAVE: Lead time, produção enxuta, *Time Based Competition* (TBC), confecção.

1. INTRODUÇÃO

A indústria têxtil brasileira tem uma participação histórica e decisiva no processo de desenvolvimento industrial do país. Os dados gerais do setor segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT) indicam que há 30 mil empresas em atividade no Brasil, que geraram um faturamento de US\$ 60,5 bilhões para a cadeia têxtil e de confecção. Os dados levantados apontam o país como o quarto maior parque produtivo de confecção e o quinto maior produtor têxtil do mundo. Esses números são alcançados com o trabalho dos 1,7 milhões de empregados, representando 16,4% dos empregos formais do país.

A Agência Brasileira para o Desenvolvimento Industrial (ABDI), com o apoio da ABIT, encomendou ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) um estudo

prospectivo para elaboração de um plano para a priorização de ações de desenvolvimento do setor até 2023. Especialistas de diversas áreas foram consultados e estabeleceram as tendências que atuarão como vetores de transformação ao longo do tempo que apresentaremos em sete dimensões, sendo elas: a) novos materiais, b) integração com tecnologias de informação e de comunicação, c) novas tecnologias de produção, d) gestão de ciclo de vida, e) gestão de cadeias de suprimento, f) liderança do design e g) integração de cadeias produtivas.

Por outro lado, analisando o cenário histórico, os preços no mercado mundial de têxteis e de vestuário vêm caindo continuamente desde a década de 1990, intensificando a pressão sobre os custos. A queda contínua de preços deve-se, em grande parte, ao aumento de mobilidade do capital, à disseminação das tecnologias de comunicação e informação, e ao excesso de oferta internacional de força de trabalho. (BRUNO; BRUNO, 2009)

Nessa busca pelo atendimento às novas premissas do mercado e com o propósito de garantir a sobrevivência das organizações, o fator tempo tem se tornado um fator essencial (GODINHO, 2004). Soutes (2010) evidencia que a estratégia de gerenciamento que está concentrada na redução do tempo de produção de peças ou de produtos, ou ainda, para concluir suas atividades de negócio é conhecida como *Time Based Competition* (TBC). A TBC pode ser interpretada como um segmento de produção que tem como base permitir uma resposta imediata ao cliente, possibilitando ao mesmo a aquisição de um produto mais ágil com maior qualidade e com custo competitivo (HUM e SIM, 1996).

A premissa desse método é que o trabalho pode ser executado melhor e mais economicamente por meio da análise, isto é, da divisão e subdivisão de todos os movimentos necessários à execução de cada operação de uma tarefa. Isso exige decompor cada tarefa em uma série ordenada de movimentos simples, eliminados movimentos inúteis, e simplificando os que são úteis. (CHIAVENATO, 2003).

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar a aplicação das estratégias da metodologia *Time Based Competition* (TBC) – ou traduzida para o português como a Competição Baseada no Tempo (CBT) – em uma empresa do segmento têxtil localizada na cidade de Patos de Minas, que para fins de confidencialidade da mesma será referida no presente artigo como Empresa Zeta. A pesquisa em evidência é considerada como uma pesquisa de caráter descritivo, pois para Cervo e Bervian (1996) a pesquisa descritiva tem a finalidade de descrever as características de uma população, um fenômeno ou experiência para o estudo realizado.

A metodologia adotada foi à pesquisa de campo, onde foi o registro de tempos e movimentos do trabalho que a empresa adota, por meio do mapeamento do processo, assim como estudo do *layout* da empresa, utilizando um mapofluxograma. Em seguida, foram realizadas análises de modo a propor métodos melhorados, principalmente, em relação à produtividade, qualidade e ergonomia no trabalho, por meio de diagramas homem máquina e duas mãos. Para evidenciar a viabilidade das mudanças, foi feita análise comparativa, com o objetivo de mensurar a economia de

tempo alcançada com o estudo aqui apresentado.

2. ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Administração da Produção ou Gestão da Produção pode ser interpretada como um exercício de gerenciamento que permite a transformação de recursos e insumos (matérias-primas) em bens que visam atender aos objetivos predefinidos pela organização. Para Moreira (2000, p. 03) o conceito de Gestão da Produção pode ser analisado como “o campo de estudo dos conceitos e técnicas aplicáveis à tomada de decisões na função de produção ou operações”.

Davis, Aquilano e Chase (2001, p. 24-25) evidenciam também que a “administração da produção é o termo utilizado para o gerenciamento dos recursos necessários para o processo de transformação de matérias-primas através de componentes (máquinas, mão de obra, informações, ferramentas) para obtenção de bens ou serviços”. O processo de transformação de *inputs* em *outputs* tem como premissa a agregação de valor de forma que o sistema produtivo seja eficiente e para que seja possível atingir as metas estipuladas pelo empreendimento.

A figura demonstrada abaixo correlaciona o processo de transformação das matérias-primas em produtos ou serviços de uma cadeia produtiva:

Figura 1 – Processo de Transformação.



Fonte: Adaptação de Slack, Chambers, Johnston (2002, p. 36).

Segundo o autor Erdmann (1998, p. 11) “o ato de produzir implica em transformar” e pode ser evidenciado como o resultado, material ou imaterial, gerado de forma intencional, por meio de um conjunto de fatores organizados. A Gestão da Produção tem a finalidade de garantir o sucesso econômico do sistema produtivo, pois ela é responsável pela maneira com que os Recursos Humanos (capital intelectual) e os materiais, tecnológicos e de capital são organizados para proporcionar a coordenação das responsabilidades, bem como os parâmetros efetivos de processo.

O gerenciamento da produção está correlacionado com todas as áreas de atuação do cenário organizacional, pois envolve gestores diretores, supervisores e colaboradores, que juntos contribuem para que compreendam quais são os anseios e as necessidades dos consumidores e, com isso traduzi-los, de forma que os

processos organizacionais atendam as implicações referentes aos fatores de desempenho específicos, sendo eles: qualidade, custo, flexibilidade, tempo de entrega, atendimento, produtividade e inovação (MOREIRA 2000; SLACK; CHAMBERS e JOHNSTON, 2002).

Constata-se que a função produção existe em todo tipo de empreendimento, seja ele de manufatura (produtos) ou operações (serviços) e por isso, torna-se essencial que se haja um bom gerenciamento dos recursos envolvidos. Além disso, um bom planejamento fornece ao empreendimento o acesso a níveis que garantam os padrões de qualidade, bem como, a redução de custos e aumento da produtividade. “A Gestão da Produção veio com o objetivo de gerenciar e organizar os recursos humanos, tecnológicos, materiais e de capital, proporcionando responsabilidades, coordenação e controles efetivos dentro da organização” (JUNIOR *apud* MOREIRA, 2016).

2.1 Lean Manufacturing

O pensamento enxuto proposto pela estratégia *Lean Manufacturing* propõem uma redução do desperdício, ou seja, pode mitigar qualquer atividade que tenha intervenção do colaborador e que absorve recursos, mas não gera valor. Dentro da Produção Enxuta é possível constatar a existência de cinco princípios que devem ser seguidos para obtenção de sucesso em sua aplicação, segundo o Lean Institute Brasil ou LIB (2003) são eles: Valor, Fluxo de valor, Fluxo contínuo, Processo de Puxar e Perfeição.

Para os autores Womack e Jones (2004) o valor de um produto só pode ser definido pelo cliente final, isto é, só pode ser levado em consideração o que realmente ele deseja, quando e como deseja obter algo. Partindo deste pressuposto o conceito de valor deve ser criado pelos empreendimentos a partir de um segmento que leva em consideração que o produto desenvolvido por ela atende todas as necessidades e é considerado satisfatório para os seus consumidores. Esse valor em um produto específico é criado pelo seu fabricante, porém ele é percebido pelo cliente através do seu preço de venda e pela demanda imposta pelo mercado. (LIB, 2003).

O fluxo de valor é definido como todos os processos, tanto os que agregam valor quanto os que não agregam valor, “sendo que estes vão da elaboração do pedido pelo cliente até o ato de entrega, da matéria prima ao produto acabado, ou ainda da concepção ao lançamento, incluindo todas as atividades que são necessárias durante o fluxo” (LIB, 2003). De forma resumida o fluxo funciona melhor quando são as características do produto estão de acordo com os anseios do cliente, de modo que toda a organização, setores ou departamentos estejam em um fluxo contínuo de produção, que vai do ato de desenvolvimento do produto até o ato de comercialização (WOMACK; JONES, 2004).

De acordo com LIB (2003) “o método de produção puxada flui de acordo com a necessidade dos processos posteriores, tendo a função principal de controlar os

estoques intermediários entre os processos e a eliminação de qualquer tipo de produção desnecessária”. O mesmo instituto define ainda a perfeição na produção só ocorre quando um processo fornece um bem ou serviço de uma forma bastante pura, ou seja, conforme definido pelo cliente, sem que no meio do processo haja qualquer tipo de desperdício.

Segundo Womack e Jones (2004), os desperdícios podem ser resumidos em quaisquer atividades que se dispõem de recursos (materiais ou intelectuais), que não agregam valor ao seu cliente final. Existem sete tipos de desperdícios que podem ser encontrados ao longo do processo produtivo, são eles: Produção em Excesso, Espera, Transporte, Processamento, Estoque, Movimentação e Correção (LIB, 2003).

2.2 Os 7 desperdícios

Ohno (1997) afirma que o desperdício pode ser visualizado como um conjunto de elementos que ocorrem na linha de produção e que não agregam valor, mas que elevam as despesas da empresa desta forma, é essencial para o empreendimento a eliminação dos desperdícios existentes no processo produtivo para que seja possível garantir alicerces para a redução dos custos, bem como para a permanência da organização frente ao mercado. Nesse contexto, o mesmo autor informa também que “a verdadeira melhoria na eficiência surge quando produzimos zero desperdício e levamos a porcentagem de trabalho para 100%”.

Os desperdícios são ocultados na produção podem ser vistos como agentes naturais do processo produtivo e por isso, não são identificados facilmente e que para o processo garantir um maior grau de eficiência, a produção de desperdício deve ser zero, para que assim a percentagem de trabalho seja aproveitada ao máximo (OHNO, 1997). Para que seja possível identificar os desperdícios em um processo produtivo, são necessárias a realização de observação do ponto de vista do cliente, seja este interno ou externo. “O cliente não tem interesse em desembolsar por etapas do processo que não agregam valor como esperas, transporte desnecessário, entre outros” (WOMACK e JONES, 2004). Assim, é necessário que os clientes internos e os colaboradores identifiquem no processo as perdas que não agregam valor, relacionadas aos sete tipos de perdas descritos na figura 2.

Figura 2 – Tipos de Desperdícios

Perda	Descrição
Superprodução	Fazer antes ou mais produtos do que o necessário.
Espera	Pode ocorrer durante a espera de um lote quando o lote precedente é processado, inspecionado ou transportado.
Transporte	Movimento desnecessário de materiais ou produtos; mudanças nas suas posições.
Processamento	Atividades desnecessárias durante o processamento para atribuir características de qualidade que não são exigidas pelo cliente.
Estoque	Existência de níveis excessivos de materiais no almoxarifado, de produtos acabados e componentes entre processos.
Movimento	Realização de movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores durante a execução de suas atividades.
Retrabalho	Correção de algum produto defeituoso da produção.

Fonte: adaptado de Shingo (1996)

Desta maneira, as perdas que envolvem superprodução, transporte, processamento, estoque e retrabalhos estão correlacionados à função processo, ou seja, a forma com que se é possível controlar o fluxo do objeto dentro das organizações. Quanto às perdas decorrentes de espera ou de movimentação se relacionam com a Função Operação, pois estão focadas na análise do sujeito de trabalho e a forma com que ela exerce suas atividades de trabalho (pessoas e equipamentos) (ANTUNES, 2008).

2.3 Lead-time

Segundo Pollick (2010) o *Lead time* compreende o período (tempo) realizado entre a solicitação de uma ordem de compra de um consumidor e termina na entrega do produto final, entretanto o tempo de entrega de um produto depende de uma série de fatores que podem, de acordo com a necessidade do empreendimento, podendo ser modificado em temporadas, feriados ou através da demanda do produto.

Christopher (2009) salienta que um ponto de partida para a minimização do tempo pode ser a identificação de todos os processos, bem como o tempo de duração de cada uma delas, pois ao diminuir as incertezas, torna-se possível a criação de parcerias estáveis de longo prazo, em um ambiente de confiança, em que todos os integrantes tenham algum benefício nesta relação.

Pollick (2010) acrescenta ainda que o *Lead time* pode ser interpretado também como a diferença entre a realização de uma venda e a visualização de um concorrente assinar um contrato e entregar o produto antecipadamente para um cliente com alto poder aquisitivo, pois se o empreendimento conseguir realizar a entrega algumas semanas antes de seus concorrentes, esta tem a melhor chance de receber encomendas futuras.

Considerando que o *lead time* é uma medida de tempo, é possível torná-lo

mais flexível ao sistema produtivo de forma a atender as solicitações do cliente, isto, quanto menor o tempo de transformação das matérias-primas em produtos acabados, menores serão os custos do sistema produtivo com o atendimento as necessidades dos consumidores finais (TUBINO, 1999).

3. TIME BASED COMPETITION (TBC)

A metodologia *Time Based Competition* (TBC) é um termo relativamente novo que tem a função de controlar o gerenciamento do tempo, mas que vem sendo aplicado inúmeras vezes ao longo do século XIV, quando os construtores navais holandeses propuseram a criar um sistema de produção que permitisse maior agilidade para a construção dos navios que seriam lançados ao mar em busca de novas especiarias (SAPKAUSKIENE e LEITONIENE, 2010).

A TBC surgiu como um alicerce que eleva a competitividade, pois de acordo com Soutes (2010), a TBC é uma abordagem gerencial que tem o foco na redução do tempo requerido pelo empreendimento e com isso completar suas atividades-chaves (processos produtivos, produtos ou serviços). Para Stalk (1988) o tempo é uma arma equivalente ao dinheiro, à produtividade, a qualidade ou a inovação. Logo, gerenciar o tempo tem possibilitado aos grandes empreendimentos, não apenas a redução de custos, como também, a realização de um *portfólio* de produtos, além de cobrir maior número de segmentos de mercado e elevar a sofisticação tecnológica de seus produtos.

Soutes (2010) afirma que o foco da TBC atua diretamente na minimização do tempo de resposta do sistema, utilizando fatores como proporcionam compressão do tempo ao longo de cada processo até a chegada do produto no consumidor final.

Hum e Sim (1996, p. 75) salientam que “a essência da Competição Baseada no Tempo envolve a redução do tempo em cada fase da criação do produto e do ciclo de entrega, traduzindo-se numa fonte significativa de vantagem competitiva”.

4. METODOLOGIA

Com base nos tempos colhidos nas visitas realizadas na Empresa Zeta, foi calculado o tempo médio para cada operação. Consideramos que a velocidade dos operadores é regular, portanto esse tempo médio foi multiplicado pela velocidade média de 0,95 resultando nos tempos normais. O cálculo dos tempos padrões foi realizado a partir da multiplicação dos tempos normais pelo fator de tolerância. Posteriormente, foi realizado os cálculos do número de ciclos a serem cronometrados, que é a multiplicação do coeficiente de distribuição normal para uma probabilidade determinada vezes amplitude da amostra dividida por erro relativo da medida vezes coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente vezes a média da amostra.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

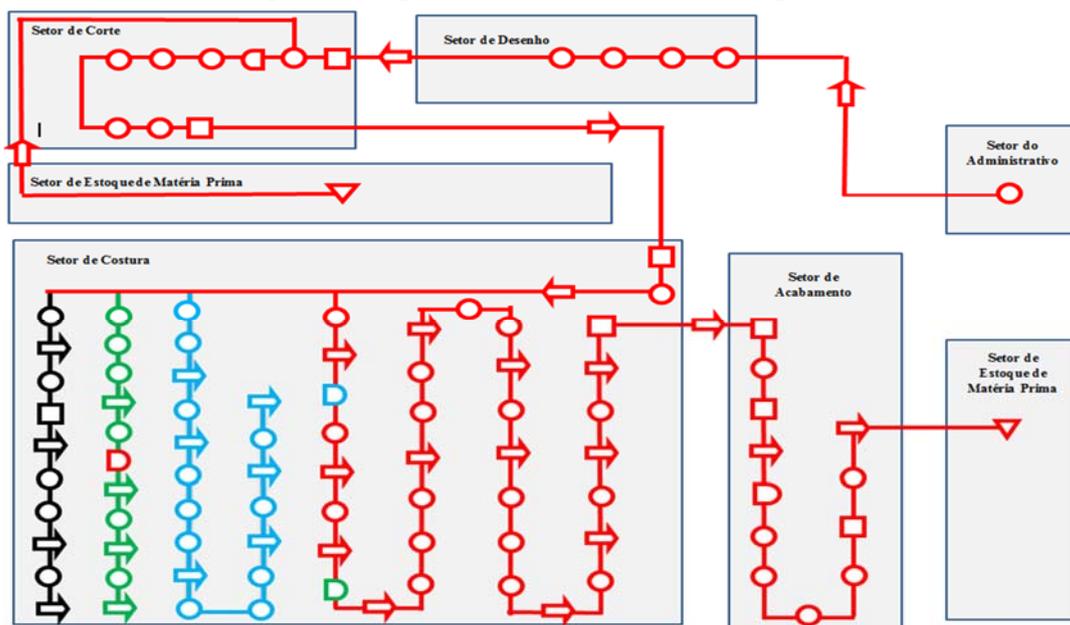
De acordo com a tabela de Stevenson (2001) *apud* Peinado e Gramel, (2004) foram analisadas as condições de trabalho dos operados. Com base nesse levantamento os critérios adotados foram identificados a fim de determinar o fator de tolerância a ser utilizado. Sendo assim o fator de tolerância adotado foi de 15% (quinze por cento), conforme Tabela 1.

Tabela 4 - Fator de Tolerância

Descrição do critério	% de tolerância
Há tolerância para necessidades pessoais	5
A postura é desajeitada	2
Não há levantamento de peso	0
A iluminação é pouco abaixo do recomendado	0
O trabalho é detalhado e de precisão	5
Os ruídos são relativamente baixos	0
Não são atividades complexas,	0
A monotonia é média	1
As operações são tediosas	2

O resultado desse procedimento do tempo padrão total de processo de 8.943,11 segundos, e, considerando os tempos de espera, 224.943,11 segundos. Na Figura 3, está descrito o processo pelo diagrama de trajetória, ou mapofluxograma, está a seguir.

Figura 3 - Diagrama de trajetória ou mapofluxograma



Na figura 3 é possível visualizar fluxo de processos detalhado, de forma clara e simbólica. Foram escolhidas algumas operações do processo para serem estudadas mais a fundo, por meio de diagramas, sendo o setor de desenho e a

formulação do mapa de corte.

No processo do diagrama de Homem-Máquina (Tabela 2) inicia-se com o operador analisando a ordem de serviço em relação à quantidade de peças por numeração e a melhor forma de fazer o encaixe das mesmas, enquanto isso a máquina deve aguardar, logo o operador faz o mapa de corte no software e máquina permanece parada, em seguida o operador dá comando para iniciar a impressão do papel e o operador espera, em seguida, após o término, o operador aperta os comandos e a máquina rebobina o papel e o operador acompanha e finalmente o operador retira o papel, encaminha para setor de corte e a máquina fica parada.

Tabela 5 – Diagrama Homem-Máquina

DIAGRAMA HOMEM – MÁQUINA					
Homem				Máquina	
Atividade Executada	Tempo (s)	Operador	Tempo (s)	Mapa de Corte	Tempo (s)
Analisar a Ordem de Serviço	30	Analisar a Quantidade de Peças na Ordem de Serviço	30	Parada	30
Fazer o Mapa de Corte	750	Fazer Mapa de Corte no Software da Máquina	750	Parada	750
Imprimir o Mapa de Corte	2643	Parado	2643	Imprime o Mapa de Corte	2643
Rebobinar o Papel	136	Acompanhar a máquina e apertar os comandos e retirar o papel	136	Rebobinar o Papel	136
Enviar para Setor de Corte	17,24	Encaminha para Setor de Corte	17,24	Parada	17,24
	100,00%		26,10%		77,71%

No processo do diagrama de duas mãos (Tabela 4), explicaremos a formulação do mapa de corte. Na descrição o processo mão esquerda segura a bobina e a direita corta o papel, logo a mão esquerda pega a ponta do papel e a direita coloca o papel no tubo com fita adesiva, em seguida a mão esquerda aciona o botão para rebobinar o papel e mão direita aguarda. Logo, mão esquerda segura a barra metal e a direita desloca a outra extremidade do papel para barra de metal, em seguida a mão esquerda segura o papel e direita cola a ponta do papel no próprio papel formando um cilindro, então a mão esquerda segura a barra de PVC e direita puxa o papel do tudo PVC, em seguida a mão esquerda aguarda, e direita pega a ficha técnica e acrescenta ao tudo de papel e envia pra setor de corte. Conforme a imagem a seguir.

Tabela 6 - Diagrama das Duas Mãos

PRODUTO: Mapa de Corte		COMPONENTES: Rebobinamento do Papel	
MÃO ESQUERDA		MÃO DIREITA	
Etapa	Descrição da Atividade	Descrição da Atividade	Etapa
1	Segurar a Bobina de Papel	Cortar o Papel	1
2	Segura a ponta do Papel	Coloca o Papel no Tubo com Fita Adesiva	2
3	Aciona o Botão para Rebobinar o papel	Aguarda	3
4	Segura a barra de metal	Descola a outra Extremidade do papel da Barra de Metal	4
5	Segura o Papel	Cola a ponta do papel no Próprio Papel formando um Cilindro	5
6	Segura a Barra de PVC	Puxar o papel do Tubo de PVC	6
7	Aguarda	Pega a Ficha Técnica e Acrescenta a Tubo de Papel	7
8	Envia para Setor de Corte	Envia para Setor de Corte	8

Nas visitas realizadas na empresa, foram detectados pontos de vistas a serem melhorados. Em uma observação preliminar, pode-se constatar que ao decorrer dos anos devido a oscilações do mercado, a produção sofreu um acentuado declínio, pois não houve alteração no layout produtivo, onde os espaços entre os processos estão longos e de difícil acesso, por existir máquina que não estão operando em meio ao processo produtivo, dificultando o transporte de uma operação à outra. Consequentemente aumentando o custo e tempo de execução do processo.

Como também foi constatado, que o operador na execução de seu processo, além de fazer a operação somava-se o tempo de separar as peça, deixando organizadas para próxima operação. Visto que, o tempo médio de operação é o dobro do necessário, para realização do processo. Portanto, ocupando maior número de operadores para execução, consequentemente resulta em um custo maior de produção. Outra constatação encontrada é a necessidade de um operador executar mais de uma função, de forma a evitando os gargalos do processo, tornando o processo mais flexível e ágil.

Tirando o foco da produção e estendendo para além da empresa, nós observamos um mercado em crise para a comercialização do tipo de produto descrito. As vendas do comércio varejista brasileiro despencaram em 2016 e fecharam o ano em queda de 4,3%. Esse fato levou a empresa a parar algumas máquinas e diminuir o número de colaboradores. Em contrapartida a empresa observou que o número de peças vendidas para o setor industrial (linha profissional), como por exemplo, calça de uniforme se manteve constante e até mesmo houve aumento. Com isso foi sugerido a realização de uma análise no processo produtivo

das calças de uniforme para identificar a viabilidade de alteração (temporária ou não) do nicho de mercado a ser atendido. Ressalta-se que a viabilidade estuda refere-se apenas aos tempos gastos para fabricação, o que impacta diretamente nos custos do processo.

5.1 Novo Processo de Fabricação - Uniforme

O processo de fabricação do uniforme se inicia com a ordem de serviço, que é encaminhada ao setor de corte onde é verificado o estoque de tecidos, se positivo, o mesmo é destinado a descanso, e a ordem de serviço é encaminhado ao setor dos plotters, onde é realizado o encaixe da ordem de serviço, efetuando o desenho do mapa de corte, posteriormente a impressão do mesmo. Em seguida ele é rebobinado e retirado do rolo, e encaminhando para setor de corte juntamente com ordem de serviço.

No setor, de corte, o papel é desenrolado e rasgado para fixar no tecido com fita adesiva, e aguarda o infestamento do tecido. Através da medida do mapa é feito o infesto com a quantidade de dobra equivalente com a ordem de serviço, este mesmo processamento é feito para o foro do bolso. Posteriormente, é feita a colagem do risco no infesto, tanto do jeans quanto do foro. Logo, inicia-se o corte propriamente dito, através de uma cortadeira de disco, após o termino do corte dá início a etapa de marcação, o bolso é encaminhando para silk que é um processo terceirizado e o restante para setor de costura.

No setor de Costura, é feita a separação dos serviços na mesa de separação, onde é feita a uma previa descrição do processo, e anotado na peça e separado por operações e maquinas. No perdigal, é anotado o modelo e a descrição do tamanho do zíper e transportado para máquina de overlock, onde é feito e separado o perdigal, transportado para máquina reta, e aguarda a frente do uniforme.

Na mesa de separação, é feito o separamento do bolso traseiro e dianteiro, e transportado para prespontadeira de ponto fixo, onde é feita a boca dos mesmos, em seguida transportado para mesa de passar, onde o bolso da frente é encaminhado com a frente do uniforme, enquanto o bolso traseira aguarda, na prespontadeira de ponto fixo, o bolso pregado na frente do uniforme e separa, posteriormente transportado para maquina reta, onde é feito a união do perdigal, e transportado para prespontadeira, onde é feito presponto do perdigal e a união do lado esquerdo com o direito. Em seguida é transportado para travete e aguarda a parte traseira do uniforme.

Na mesa de separação, parte traseira (lado direito e esquerdo) do uniforme é transportada para prespontadeira de ponto corrente, onde é feito a união dos mesmos, logo é transportado para mesa de marcação, onde é feito o processo de marcação dos bolsos, e aguarda o bolso. Na mesa de passar junta-se o bolso de sink com parte do uniforme, e transporta para prespontadeira de ponto fixo, onde o bolso é pregado e em seguida é transportado para máquina de travete, onde feito o processo, posteriormente a parte da frente vai para máquina de cós, onde é pregado,

separado e retirados os excessos e transportado para máquina reta, onde é feita as pontas, e transportado para mesa marcação, e aguarda o traseiro. A parte traseira é transportada para máquina reta onde é preso o elástico com o cós, e transportado para máquina de cós, onde presponto o elástico e separado, e transportado para mesa de marcação onde é feito par das numerações do uniforme, em seguida transportado para interlock, onde o fechamento da lateral do uniforme e separa por numeração, e transporta para presponteadeira de ponto fixo, onde é feito o processo, e transporta para interlock, e faz o fechamento do meio da calça e separado, transportado para máquina de barra, é feito o processo, e transportado para máquina de travete, que aguarda o passante.

Na mesa de separação, o passante é levado a máquina de zig-zag, onde é feita a união dos mesmos. No processo do passante, é transportado da máquina de zig-zag para a máquina de passante, onde é feito o processo e cortado de acordo com o tamanho do cós, e a especificação e quantidade, anotada anteriormente na mesa de separação. Logo é transportado para máquina de travete, é feito o processo de colocar o passante no cós da calça, e transportado para mesa de separação, onde é feita uma verificação, de acordo com a ficha técnica do produto, posteriormente é transportado para setor de acabamento.

No setor de acabamento, é feito o corte do excesso das linhas e o controle de qualidade do produto, caso haja necessidade o produto é devolvido ao setor de costura. E é transportado para máquina de caseadeira de olho, onde é feita a casa no cós, posteriormente e transportado para mesa de passar, e é feito o processo de passagem, e transportado para máquina de botões, onde é feito o processo de pregar o botão. É feito o controle da ficha técnica do produto e encaminhado para embalagem, onde o produto é embalado e transportado para entrega ao cliente.

Assim houve uma redução no tempo, com tempo padrão total de processo de 7.955,82 segundos, e, considerando os tempos de espera, 94.355,82 segundos. Foi construído também o diagrama homem-máquina para o setor de desenho (Tabela 4).

Tabela 7 - Diagrama Homem-Maquina

DIAGRAMA HOMEM - MÁQUINA					
Homem				Máquina	
Atividade Executada	Tempo (s)	Operador	Tempo (s)	Mapa de Corte	Tempo (s)
Analisar a Ordem de Serviço	30	Analisar a Quantidade de Peças na Ordem de Serviço	30	Parada	30
Fazer o Mapa de Corte	640	Fazer Mapa de Corte no Software da Máquina	640	Parada	640
Imprimir o Mapa de Corte	2410	Parado	2410	Imprime o Mapa de Corte	2410
Rebobinar o Papel	136	Acompanhar a máquina e apertar os comandos e retirar o papel	136	Rebobinar o Papel	136

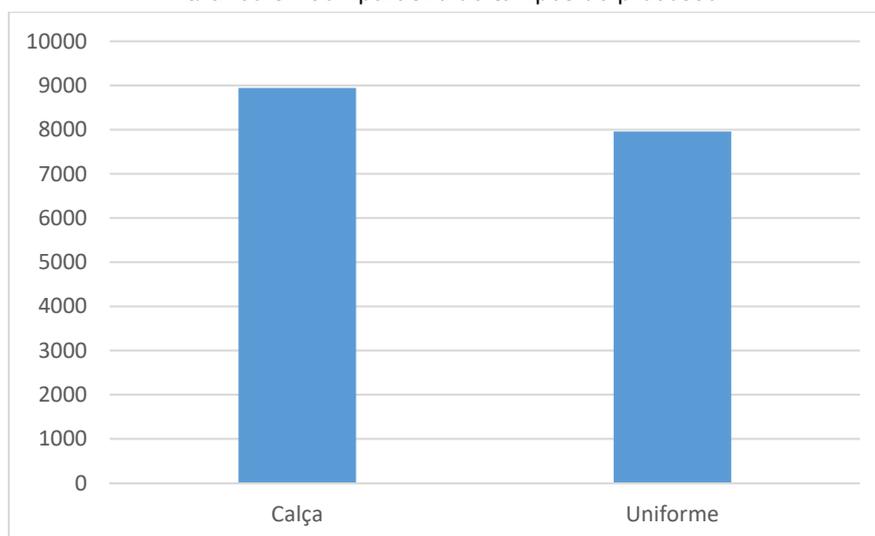
Enviar para Setor de Corte	17,24	Encaminha para Setor de Corte	17,24	Parada	17,24
	100,00%		25,46%		78,74%

5.2 Comparativo

Após o mapeamento dos dois processos conclui-se que houve uma diminuição no tempo de produção, já que para a produção dos uniformes não há os processos do complemento 1 do setor de costura, como também não há um tempo de descanso do tecido e o processo de lavagem. Visto que, proporciona uma economia de tempos e processos, na formulação de um novo produto que proporcione mais aceitabilidade de público, na atual situação do mercado.

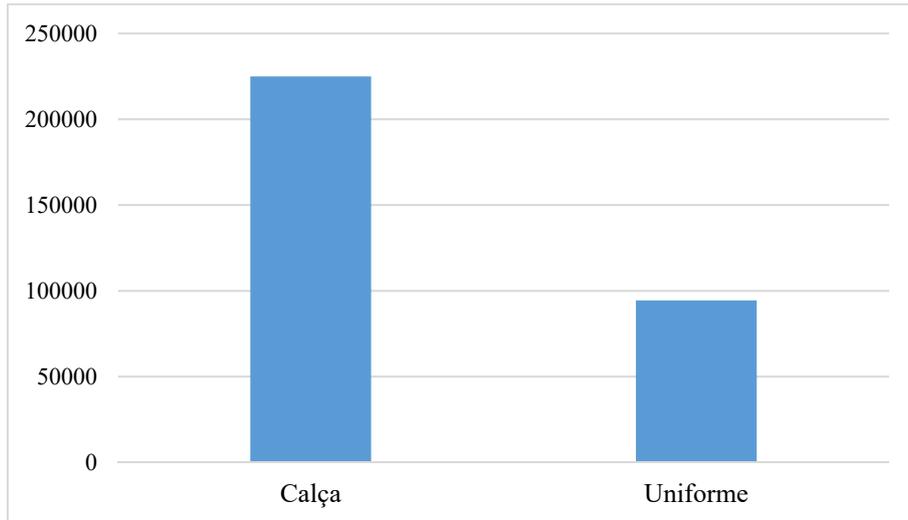
O gráfico 1 apresenta um comparativo, sem considerar os tempos de espera que há no processo.

Gráfico 3 - Comparativo de tempos de processo



Como já mencionado, como no processo de produção do uniforme alguns processos que necessitam de um longo tempo de espera não são necessários, nota-se uma diminuição ainda maior nos tempos, quando esses são considerados, conforme gráfico 2.

Gráfico 4 - Comparativo de tempos de processo considerando tempos de espera



A redução de tempos alcançada por meio da produção do uniforme foi considerável, sendo aproximadamente de 60% do tempo total.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa foi possível analisar que a metodologia *Time Based Competition* (TBC) pode ser visualizada como um tipo de estratégia que garante maior confiabilidade ao empreendimento, visto que ela analisa o ambiente atual da organização, com a análise de fatores como tempos e movimentos, possibilita a elaboração de um planejamento de tomada de decisão que faz com que haja a redução do tempo de *lead time* no processo produtivo organizacional.

Na Empresa Zeta, a estratégia de TBC possibilitou que a esquematização das peças de uniforme fabricadas, além de reduzir, de forma satisfatória, o tempo gasto com os processos produtivos utilizados para a fabricação das peças, proporcionando uma resposta ágil às mudanças de projeção de demanda, além de possibilitar um melhor direcionamento quanto a utilização da matéria prima e reduzindo o risco de desperdícios que certamente irão reduzir a lucratividade da organização.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Junico. **Sistemas de Produção: Conceitos e práticas para o projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2008.

BRUNO, Flavio da Silveira; BRUNO, Ana Cristina Martins. O papel do setor têxtil e de confecção brasileiro na liderança de um modelo sustentável de desenvolvimento. **Revista Produção**, v. 9, n. 3, p. 551-72, 2009.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 4ed. São Paulo,

Makron Books, 1996.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2003. 598p.

ERDMANN, R. H. **Organizações de sistemas de produção**. 1 ed. Florianópolis: Insular, 1998. 216p.

GODINHO, Moacir Filho. **Paradigmas Estratégicos de Gestão da Manufatura: configuração, relações com o Planejamento e Controle da Produção e estudo exploratório na indústria de calçados**. São Carlos: UFSCAR, 2004. 286 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

HUM, Sim-Hoon; SIM, Hoon-Hong. Time-Based Competition: Literature Review and Implications for Modeling. **International Journal of Operations and Production Management**, Vol. 16, No. 1, p. 75-90, 1996.

LEAN INSTITUTE BRASIL (LIB). **Léxico Lean: glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean**. Trad. de Lean Institute Brasil. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

MOREIRA, J. P. S.; Aplicação da Curva ABC no gerenciamento e controle de demanda em uma indústria metalomecânica. In: **Anais do XXIII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP)**. Bauru (SP), 2016.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção – Além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: [s.n.], 2004.

POLLICK, Michael. **What is Lead time?**. Wise Geek. Disponível em: <<http://www.wisegeek.org/what-is-lead-time.htm>> . Acesso em 20/10/2017.

SAPKAUSKIENE, Alfreda; LEITONIENE, Sviesa. The Concept of Time-Based Competition in the Context of Management Theory. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics**, p. 205-213, 2010.

SHINGO, Shingeo. **O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R.. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Atlas SA, 2002.

SOUTES, Dione Olesczuk. **Gestão baseada em tempo e retorno sobre investimentos: um estudo com indústrias brasileiras**. São Paulo: USP, 2010. 200 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Controladoria e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

STALK, George. **Time - The next source of competitive advantage**. Harvard Business Review, pp. 41-51, July-August, 1988.

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção: a produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**, 5ª ed.. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2004.

ABSTRACT: The impact caused by the globalization of the market has provided a constant search for improvement that guarantees them an increase of productivity, as well as the reduction of manufacturing costs. Thus, the present article aims to present the application of the strategies of the methodology Time Based Competition (TBC) in a textile company located in the city of Patos de Minas, which for confidentiality purposes will be referred to in this article as Empresa Zeta. Therefore, in order to make the realization visible to employees of the company, in this analysis forms were used in a descriptive and qualitative way, because these research forms allow greater interaction with the daily production organizational line. Through this research it was possible to analyze that the methodology TBC can be visualized as a type of strategy that guarantees greater reliability to the enterprise, since it analyzes the current environment of the organization, with the analysis of factors like times and movements, it allows the elaboration of a decision-making planning that reduces lead time in the organizational production process.

KEYWORDS: Lead time, Lean Manufacturing, Time Based Competition (TBC), confection.

CAPÍTULO XX

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP- ENTERPRISE RESOURCE PLANNING EM UMA EMPRESA PÚBLICA DO AMAZONAS

**Thainara Cristina Nascimento Lima
Valmira Macedo Peixoto
José Roberto Lira Pinto Júnior
Luiz Felipe de Araújo Costa
Mauro Cezar Aparício de Souza**

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP- ENTERPRISE RESOURCE PLANNING EM UMA EMPRESA PÚBLICA DO AMAZONAS

Thainara Cristina Nascimento Lima

(FAMETRO) thayveron@gmail.com

Valmira Macedo Peixoto

(FAMETRO) valmiramacedo@gmail.com

José Roberto Lira Pinto Júnior

(FAMETRO) robertojunior72@gmail.com

Luiz Felipe de Araújo Costa

(FAMETRO) luizfelipe_am@hotmail.com

Mauro Cezar Aparício de Souza

(FAMETRO) mcas1691@gmail.com

RESUMO: Com o mercado mostrando-se com um alto grau de competitividade, as organizações almejam um diferencial em suas atividades, buscando um ambiente organizacional que inclua qualidade e que tenham como objetivo consolidar seus produtos ou serviços como únicos. Tecnologia da Informação (TI) veio para auxiliar esse conjunto de atividades. Inicialmente define-se o conceito do ERP (Enterprise Resource Planning), sistema que agrega valores ao processo administrativo e operacional e que coordena uma rede de bancos de dados, disponibilizando aos usuários confiabilidade e uma resposta ágil em tempo real. O presente artigo tem como objetivo geral propor a implantação do Sistema Integrado de Gestão ou ERP (Enterprise Resource Planning) na Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEMINF, visando integrar todos os dados e processos de todos os departamentos e distritos da organização em um único sistema eliminando o processo manualmente. A SEMINF órgão que integra a administração direta da prefeitura de Manaus, como setor responsável pela execução de políticas e serviços públicos. As metodologias de pesquisa adotada neste artigo foram: Pesquisas bibliográficas e a pesquisa de campo.

PALAVRAS-CHAVE: ERP; Gerenciamento da Cadeia de Suprimento; Implantação do sistema ERP

1. INTRODUÇÃO

No início da década de 90, os Sistemas Integrados de Gestão ERP (Enterprise Resource Planning), passaram a ser amplamente utilizados pelas empresas, com o objetivo de promover a integração entre os processos de negócios das organizações e suprir elementos para aperfeiçoar o fluxo de informações dos serviços da cadeia de valor.

A partir do surgimento dessas novas ferramentas, o gerenciamento da cadeia de suprimento passou por diferentes transformações tecnológicas e atualmente contracenando cenário sob constante evolução nos grandes avanços e descobertas, impulsionados principalmente pela era da globalização que permite a circulação livre

de notícias e informações, facilitando relacionar-se através da comunicação e acessar informações em tempo real, onde empresas possam administrar gerenciar e tomar decisões de qualquer lugar do mundo reconhecendo a necessidade da implantação dos sistemas de integração, tornando-a indispensável para que resultados sejam alcançados, mesmo com a existência da dispersão geográfica.

A empresa objeto do estudo de caso do presente artigo é a Secretaria Municipal de Infraestrutura SEMINF, órgão que integra a administração direta da prefeitura de Manaus, como setor responsável pela execução de políticas públicas e serviços públicos.

Tais atividades iniciaram na década de 70 caracterizando-se como órgão capaz de oferecer suporte de infraestrutura a população sobre os serviços solicitados à prefeitura, proporcionando respostas rápidas à população.

Os principais procedimentos metodológicos adotados foram a pesquisa bibliográfica em livros, artigos, revistas, monografias, dissertações, teses e a pesquisa de campo, Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2007, p.61), a pesquisa bibliográfica é um método para realizar os procedimentos de embasamento para o estudo e o domínio do assunto da pesquisa. Em seguida foi utilizado a pesquisa de campo, para realizar os levantamentos de dados onde foram identificados problemas provenientes da falta de integração de informações, sendo realizada uma avaliação do número de solicitações de serviços efetuados por meio de cadastro no *call center* e *in loco*, no qual os dados são inseridos no sistema mas não tem um controle sobre o andamento do serviço por não ser transmitido para os demais setores da organização a fim de se efetuar a avaliação e posterior dos *status* do serviço. Tornando impossível oferecer a população respostas rápidas e seguras de forma eficiente e eficaz quanto aos serviços básicos solicitados. Faz-se necessário buscar novas alternativas para integração das informações em um único banco de dados, ajudando a diminuir as inadimplências e reduzir custos. Segundo (Lakatos; Marconi, 1996, p. 75), pesquisa de campo é o estudo realizado *in loco* com a observação de acontecimentos diários, para compor dados com informações de acontecimentos, que ajudarão a desenvolver o estudo.

Nesse contexto, o presente artigo tem o objetivo geral propor a implantação do sistema integrado de gestão empresarial ERP para melhoria da cadeia de suprimento dos distritos de obras da prefeitura de Manaus, e como objetivo específico faz-se necessário controlar os serviços realizados otimizando o fluxo de informações entre os setores administrativos, avaliar os custos logísticos pela falta de um sistema integrado entre os distritos de obras e demonstrar a eficiência do sistema integrado na empresa.

Com a proposta da implantação do sistema ERP será possível difundir informações em tempo real de qualquer distrito de obras, sendo gerado a elaboração automática da programação de serviços, controlando as solicitações através do *callcenter* e departamentos, o que atualmente não é possível por tratar-se de um sistema anacrônico¹ e isolado.

¹ Que contenha elementos obsoletos

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Evolução dos sistemas logísticos

No início da década de 70, foram desenvolvidos os sistemas MRPs (*Material Requirement Planning*) ou planejamento das requisições de materiais, os mesmos têm como objetivo converter a previsão de demandas em um planejamento da necessidade de seus componentes. Com o conhecimento e informações de todos os componentes, a administração poderá ter base de quanto e quando deverá solicitar cada item de forma que não haja falta e nem desperdício nos processos produtivos.

Na década de 80 o MRP se transformou em MRP II (*Manufacturing Resource Planning* ou *Planejamento dos Recursos de Manufaturas*), um sistema melhor desenvolvido e estruturado que agregava atividades como mão-de-obra e maquinário, servindo para garantir tanto para o setor administrativo quanto para o chão de fábrica uma comunicação ágil e com os processos de ambos os setores interligados, no entanto, as mudanças que estão cada vez mais acentuadas em relação à sociedade, economia e cultura, obrigam as organizações a entrar numa constante evolução, exigindo assim uma tecnologia que acompanhasse essas transformações e com isso surge uma nova abordagem nos sistemas MRPs, onde atualmente a ferramenta possui uma nova nomenclatura chamada de ERP (*Enterprise Resource Planning*).

Com o avanço da tecnologia, o sistema ERP teve como ampliar sua plataforma². O Sistema Integrado de Gestão Empresarial ganhou força na década de 90, pois era exatamente nessa época que a tecnologia da informação estava desenvolvendo as redes de comunicação entre computadores ligados a servidores. Com preços mais competitivos além de tratar de uma ferramenta importante na filosofia de controle e gestão dos setores corporativos o ERP ganhou aspecto mais avançado desperdiçando o uso dos *mainframes*³. As expectativas e promessas eram tantas e tão abrangentes que na mesma época seria caracterizada pelo *boom* nas vendas dos pacotes de gestão. E com isso não somente os fabricantes internacionais como os fornecedores brasileiros lucraram com a venda do ERP, o mesmo substituiria os sistemas que poderiam causar uma falha lógica impossibilitando a execução do programa no ano 2000 o problema de dois dígitos nos sistemas dos computadores, uma ameaça inofensiva.

2.2 Definição do ERP

As ferramentas ERPs (*Enterprise Resource Planning* ou *Planejamento de Recursos Empresariais*) são sistemas que agregam valor ao processo administrativo e operacional e que coordena uma rede de bancos de dados, disponibilizando aos

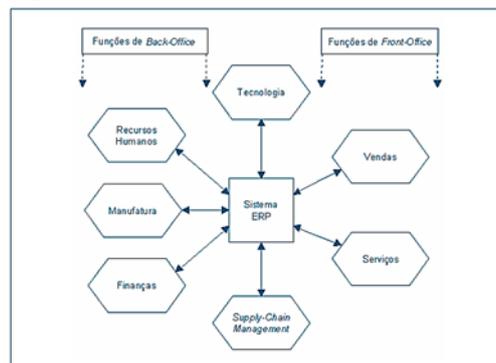
² Tecnologia empregada em determinada infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI)

³ Computador de grande porte capaz de realizar processamentos de dados complexos.

usuários confiabilidade e uma resposta ágil em tempo real. Nesses bancos são consolidadas todas as informações de uma empresa em um único sistema facilitando o fluxo de informações entre os diversos processos existentes, desde o chão de fábrica até a alta organização (OLIVEIRA, 2005).

Pode-se afirmar que o ERP está dividido em módulos de informações que na maioria das vezes atendem quase todos os departamentos, como mostra a figura 1.

Figura 1: Funcionalidades dos sistemas ERP



Fonte: Padilha & Marins (2005)

2.2.1 Vantagens e Desvantagens

O avanço tecnológico traz amplos benefícios para as empresas e assim como possui vantagens também possui algumas desvantagens.

2.2.1.1 Vantagens

O ERP é um sistema de resposta rápida facilitando a tomada de decisão, evitando desperdício de tempo na espera de uma informação, permite um maior controle sobre os procedimentos realizados (MESQUITA 2000).

Algumas das vantagens apresentadas por Mesquita (2000), com uso do ERP são:

Atomicidade⁴ dos dados o sistema não permite duplicidade de informações, ou seja, uma vez que o registro foi efetivado o mesmo não admite que o registro seja feito novamente, evitando que haja redundância de dados armazenados no sistema, mesmo que tente ser feito em outro departamento da organização, ficando explícita a eficiência do sistema integrado nas empresas.

Maior controle dos custos por ser possível controlar os gastos reais em cada processo realizado, auxiliando a administração dos processos produtivos.

Unificação dos sistemas entre os departamentos e filiais, diminuindo o tempo do fluxo de informações por se tratar de uma única plataforma de banco de dados,

4A propriedade de atomicidade garante que as transações sejam atômicas (indivisíveis). A transação será executada totalmente ou não será executada.

que auxilia nas tomadas de decisão, sendo um elemento fundamental para o crescimento de muitas empresas.

Elimina o uso de interfaces manuais e o tempo de atendimento dos clientes.

2.2.1.2 Desvantagens

Segundo Mesquita (2000), o sistema ERP trata de uma solução de grande dimensão, que mexe com toda a estrutura da organização, e possui algumas desvantagens, como custos elevados na implantação do sistema, treinamento dos funcionários, consultoria e complexidade de customização. Outra desvantagem é o processo de implantação que dependerá apenas de um fornecedor, o tempo é longo e o custo é elevado para ser concretizada a instalação do sistema. Todos os setores dependem um do outro, ou seja, cada departamento terá que manter-se constantemente atualizado.

2.2.3 Características do sistema ERP e suas finalidades.

Disponibiliza a visibilidade ampla das informações de qualquer setor e da sua Cadeia de Suprimento, o que proporciona decisões rápidas e inteligentes. Para MARTINS e BREMER (2002), a integração é a visão por processos de negócios sincronizando as organizações no mercado competitivo.

Tendo como base a definição pelo autor pode-se dizer que funciona como um medidor, para obter a eficiência e eficácia através de soluções com softwares que facilitam fluxo de informações entre todos os setores da empresa, através de um único banco de dados que opera e interage com todo o conjunto integrado de aplicações em uma plataforma comum.

2.2.4 Implantação do ERP

Segundo Leite (2008), para que se possa definir se é viável ou não a implantação, o gestor terá que fazer um estudo minucioso com bastante cautela nos setores da empresa, questionar o porquê da adoção do sistema, como exemplo, 'profissionais qualificados, financeiramente é viável, quais os prós e os contras, quais os riscos e benefícios a empresa passará?

Segundo Hallmann (2012), A implantação do sistema é constituída por sete etapas:

- Seleção do sistema ERP;
- Decisão de compra;
- Revisão e adaptação dos processos operacionais adotados;
- Implementação;
- Testes e formação;

Treinamento;
Auditoria;

A equipe responsável pela implantação deve ter profundos conhecimentos dos procedimentos ou fases que o sistema exige para ser implementado. Abaixo uma breve explicação de cada fase.

1ª Fase: Primeiramente, o responsável pela ordem da implantação indicará os colaboradores que possuam amplo conhecimento da organização. Esses colaboradores apresentarão os problemas da qual a empresa está passando e também poderão sugerir melhorias para a mesma.

2ª Fase: É necessário que o gestor saiba qual o objetivo e o porquê está adotando o sistema para que possa definir o software que melhor atenda a organização.

3ª Fase: É de suma importância que a empresa saiba que a aquisição do sistema não dará um retorno em curto prazo é necessário também avaliar o custo benefício, analisar se a empresa naquele momento tem disponibilidade financeira para realizar a implantação.

4ª Fase: Depois de passar pelas três fases iniciais é necessário fazer um estudo para analisar se tudo está procedendo de acordo com o planejado ou se haverá necessidade de fazer qualquer alteração. É importante certificar quais os processos passarão a ser automatizados.

5ª Fase: Segundo Padilha & Marins (2005), existem três estratégias em que o sistema pode passar para realizar sua implantação.

Big Bang – onde todos módulos serão substituídos integralmente, ou seja, haverá uma mudança total por um único sistema ERP.

Franchising – estratégias de franquias no qual o sistema será instalado separadamente em determinado setor da empresa.

Método Slam-dunck – geralmente adotado por pequenas empresas, devido à implementação ser em determinados processos chaves da organização.

6ª Fase: É fundamental que os colaboradores recebam uma boa capacitação a partir do momento em que começa a ser implantado o sistema, pois, os mesmos irão aprender um conjunto de processos que pode ser considerado bastante complexo.

7ª Fase: Examinar as características de segurança e o controle do sistema para determinar se as informações da empresa continuam em sua total integridade.

2.2.5 Desenvolvimento e implantação

Durante o desenvolvimento da pesquisa, notou-se que vários autores descrevem o desenvolvimento da implantação do ERP de maneiras diferentes, portanto é perceptível que a diferença está apenas na dimensão das empresas que adotam o sistema e no investimento que é disponibilizado para implantação do ERP. Segundo Batista (2012) existe dois tipos de desenvolvimento de implantação do ERP

nas organizações.

Sistema Funcional que é implantado nos departamentos principais, como: finanças, controladoria, marketing e vendas, aquisições (compras), produção, e recursos humanos normalmente ligados a subsistemas da empresa. Nesse meio todas as operações passam a ser integradas de um momento para outro.

2.2.6 Barreiras e dificuldades com a implantação do ERP

Para Lima et al. (2000), muitas empresas calculam de forma errada os custos relativos à implantação de um ERP. Os custos devem incluir: licenças do software; hardware; serviços de consultoria e treinamento; e ajustes após a implantação.

A implantação de um sistema integrado de gestão dentro de uma organização pode ser considerada um desafio tanto tecnológico quanto cultural, trazendo confrontos a estrutura organizacional da empresa. Sabe-se que muitos colaboradores se sentem ameaçados com a instalação de um sistema ERP, pois, acredita-se que o mesmo poderá ocasionar um processo demissional e com isso deixando-os apreensivos.

Um usuário insatisfeito poderá sabotar a implantação ocasionando atraso levando uma perda altíssima para a empresa. A organização ou o responsável pela implantação do sistema deverá fazer um plano de ação que venha deixar os colaboradores satisfeitos com a introdução da nova ferramenta.

Outro fator relevante são os valores exorbitantes na aquisição do software, equipamentos para instalação do sistema, serviço de consultoria que será necessário para dar apoio aos colaboradores e ainda treinamento para os usuários.

3. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

De acordo com os objetivos específicos a primeira etapa a ser proposta é avaliar os custos logísticos pela falta de um sistema integrado entre os distritos de obras da Secretaria Municipal de Infraestrutura SEMINF.

Para fazer o levantamento dos custos, foi realizada a pesquisa nos documentos de controle administrativo da organização, como: requerimento de solicitação de materiais, combustível, locação de automóvel e mão de obra utilizada no desenvolvimento das atividades.

Abaixo Tabela 03 detalha os gastos sem a presença do sistema integrado.

Tabela 03 - demonstração dos gastos sem a presença do sistema integrado

DEMONSTRATIVO DE CUSTOS MENSAIS EM REAIS						
Custos	Mês Um	Mês Dois	Mês Três	Mês Quatro	Mês Cinco	Total
Combustível	16.663,40	16.663,40	16.663,40	16.663,40	16.663,40	83,37
Locação de automóvel	30.600,00	30.600,00	30.600,00	30.600,00	30.600,00	153.000,00
Papel	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	1.274,50
Mão de obra motorista	23.800,00	23.800,00	23.800,00	23.800,00	23.800,00	119.000,00
Total:						356.591,50

FONTE: autoria própria

A segunda ação deverá demonstrar a eficiência do sistema integrado na empresa. Com a implantação, o sistema ERP trará para organização várias vantagens entre elas a redução e otimização dos custos existentes conforme demonstrado na tabela anterior, aumentando a eficiência do processo por dispor de informações necessárias que são fatores de grau significativo para o sucesso da organização.

E a terceira ação, consiste em propor a implantação do sistema ERP na secretaria.

Um dos objetivos na implantação de sistema ERP é otimizar o tempo, e eliminar as interfaces manuais uma vez que o sistema permite a redução das fronteiras físicas entre os departamentos internos e setores externos à organização, reduzir os custos com transporte e mão de obra para manipulação de grandes quantidades de papel para resolver as transações necessárias ao funcionamento da empresa eliminando inclusive em 100% o uso de papel obtendo uma significativa redução no número de funcionários junto aos custos envolvidos para desenvolver essas atividades.

A quarta ação a ser apresentada sendo objetivo geral estar em; propor a implantação do sistema integrado de gestão empresarial ERP para melhoria da cadeia de suprimento dos distritos de obras da prefeitura junto a SEMINF, através da criação de um único banco de dados para monitorar e controlar a cadeia de suprimentos no intuito de agilizar o andamento dos serviços solicitados pela população, oferecendo respostas rápidas e precisas para administração da empresa e melhor relacionamento com as demais áreas envolvidas.

4. PLANEJAMENTO DA PROPOSTA

Durante a etapa de implantação da proposta de solução do projeto, foi elaborada uma tabela de atividades utilizando a ferramenta 5W2H, para elaboração e levantamento de custos de implantação do sistema ERP dos módulos do modelo *franchising*, uma vez que tem como objetivo a resolução inicial dos problemas detectados no Departamento de Manutenção de Infraestrutura Urbana- DMIU juntos a seus subdepartamentos (distritos de obras) e almoxarifado.

Tabela O4 - Planejamento com a ferramenta 5W2H.

Tabela 5W2H		
1	O que será feito?	Implantação do sistema ERP (Gerenciamento de recursos de empresariais)
2	Porque será feito?	Para o melhoramento no gerenciamento da cadeia de abastecimento da secretaria
3	Onde será feito?	No departamento de manutenção de infraestrutura urbana, junto aos subdepartamentos (D.O) e almoxarifado
4	Quem irá fazer?	A equipe responsável pela implantação, os gestores e o setor de T.I
5	Quando será feito?	No período de 6 meses
6	Como será feito?	Através da implantação por módulos nos setores designados acima
7	Quanto irá custar?	R\$ 220.800,00

FONTE: autoria própria

4.1 Planejamento da proposta

Tabela O5 planejamento da proposta de Implementação

ITEM	ATIVIDADE	PUBLICO ALVO	TEMPO	CUSTO
1	Escolha do <i>Hardware</i> (Servidor)	T.I	25 dias	R\$ 30.000,00
2	Implantação do <i>Software</i> na SEMINF	T.I	6 meses	R\$ 150.000,00
3	Treinamento para controles internos através das seguintes atividades. Treinamento em Sala de aula. (curso) Treinamento em campo.	Gerentes dos distritos e colaboradores do T.I	10dias	R\$ 24.000,00
4	Promover palestras de integração sobre a função do ERP no controle interno	Gerentes e colaboradores	3 dias	R\$ 6.800,00
5	Workshop com profissionais sobre de atendimento ao cliente	<i>Call Center</i> e funcionários selecionados dos distritos de obras	5 dias	R\$ 10.000,00
6	Elaborar e executar cronograma de reuniões para avaliar os treinamentos	Gerente dos distritos e colaboradores	2 meses	Sem ônus
7	Criação de equipe de controles internos com dois principais objetivos. Avaliar a eficiência do desenvolvimento do sistema	Gerente dos distritos e colaboradores	6 meses	Sem ônus

	ERP. Assessora os departamentos para eficiência dos controles internos de forma alinhada.			
8	Criação da comissão responsável pelo monitoramento do sistema.	Colaboradores	5 dias	Sem ônus
TOTAL				R\$ 220.800,00

FONTE: autoria própria

4.1.1 Cronograma para implementação

Quadro- Cronograma do Projeto

ETAPAS	ATIVIDADES DO PROJETO	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS
1	Escolha do <i>Hardware</i> (Servidor) e decisão de compra						
2	Revisão de adequação dos processos operacionais ao novo sistema						
3	Implantação do <i>Software</i>						
4	Testes e formação						
5	Treinamento para controles internos através das seguintes atividades. Treinamento em Sala de aula. (curso) Treinamento em campo.						
6	Promover palestras de integração sobre a função do ERP no controle interno						
7	Workshop com profissionais sobre de atendimento ao cliente						
8	Elaborar cronograma de reunião para avaliar os treinamentos						
9	Avaliação e monitoramento da eficiência do desenvolvimento do sistema ERP.						
10	Auditoria						

5 CONCLUSÃO

A informação é fundamental para o desenvolvimento estratégico e um recurso indispensável para as tomadas de decisão. Portanto, a implantação do sistema ERP apresenta-se como uma solução as questões administrativas de planejamento dos negócios, uma vez que o objetivo na aplicação do sistema é a integração sistêmica e a constante melhoria na agilidade, qualidade de informações, redução de custos em geral por melhorar a elaboração de gastos de todos os departamentos envolvidos para realização das atividades, seja de aquisição de materiais ou serviços a serem atendidos. Outro objetivo a ser alcançado através da implantação do sistema é a possibilidade de acompanhar os pontos fortes e fracos na gestão de seus negócios, já que os setores que receberão a implantação do ERP são ambientes em constante mutação no exercício das atividades de ação corretiva às necessidades da população de Manaus.

Em nossa pesquisa conseguimos verificar, que através da implantação do ERP será possível eliminar o processo atual que consiste em um sistema de interface manual, que retarda o processo de informações entre os departamentos internos e externos da organização e elevação dos custos. Com a adoção desse sistema integrado de informações, será possível reduzir os custos no orçamento, aumentar a eficiência, além de reduzir o tempo de tramitações de informações. Sendo assim, os benefícios alcançados através da implantação dentro da organização pública irão refletir diretamente ao município, pois com a unificação e o aperfeiçoamento do sistema a solicitação de serviços realizados pela população acarretará respostas rápidas.

As pesquisas bibliográficas mostram através de estudos de casos realizados em outras organizações, que a SEMINF obterá um amplo aspecto de melhorias obtidas com a adoção do ERP, pois o sistema aperfeiçoará a administração da secretaria de obras, além de possibilitar ao o setor de almoxarifado gerar relatórios ao fim de cada mês sobre o fluxo de materiais e quantidades existentes, o que atualmente não é possível devido á existência da lacuna de informações entre os departamentos.

Após conclusão da análise, o projeto foi apresentado para avaliação do secretário em exercício e aos responsáveis pelos setores, sendo aprovado, pois comprovou-se que o sistema impacta de forma positiva os investimentos da empresa, apesar de demandar um tempo longo para a finalização da implantação os departamentos enxergaram os benefícios propostos na implantação do ERP quando se trata de melhoria no tempo e ajustes das despesas. Especificamente quanto ao custo de mão de obra e velocidade do processo de informações, mas, não houve implementação devido o ano de 2016 ser um ano eleitoral, tendo como prioridade o cumprimento de outras atribuições já planejadas para o orçamento letivo.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Emerson de Oliveira, **Sistema de Informação: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento**, 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

CERVO, Amado; BERVIAN, Pedro; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**, 6. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007

HALLMANN, R. M. **ERP – Enterprises Resource Planning**. Disponível em: <<<https://www.administradores.com.br/artigos/negocios/erp-enterprises-resource-planning/67891/>>>. Acesso em: 16 de set. 2015.

LEITE, Henrique P.S. **Gestão Estratégica dos Sistemas ERP: Estudo de Caso da Implantação do SAP R/3 na COELBA/IBERDROLA**. Universidade Federal da Bahia, 2008

LIMA, A. D. A. et al. Implantação de pacote de gestão empresarial em médias empresas. Artigo publicado pela KMPress. Disponível em: <http://www.kmpress.com.br>>, 13 fev. 2000. Acesso em: 9 jun. 2015

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Vinicius; BREMER, Carlos Frederico. **Proposta de uma Ferramenta de Integração entre Sistemas ERP - Scada: Caso Prático**. Disponível em <<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR12_0107.pdf>>. Acesso em 03 de set. de 2015.

MESQUITA, Robson Antonio Catunda, **Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning)**, Centro Universitário de Brasília – UNICEUB.

OLIVEIRA, Álison Bissoli Dias de. **SISTEMA ERP – Definição, Escolha e Benefícios**. Disponível em: <<http://revistapensar.com.br/tecnologia/pasta_upload/artigos/a16.pdf>>. Acesso em 08 de ago. de 2015

PADILHA, Thais Cássia Cabral; MARINS, Fernando Augusto Silva. **Sistemas ERP: Características, Custos e Tendências**. Produção, São Paulo, v. 15, n. 1, p.102-113, jan./abr. 2005.

CAPÍTULO XXI

PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE UMA INDÚSTRIA: ESTUDO DE CASO EM UM SETOR DE UMA EMPRESA DO RAMO ALIMENTÍCIO DO RN

**Adeliane Marques Soares
Cristiano de Souza Paulino
Diego Alberto Ferreira da Costa
Cheyanne Mirelly Ferreira
Mayara Alves Cordeiro
Thiago Bruno Lopes da Silva**

**PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE UMA
INDÚSTRIA: ESTUDO DE CASO EM UM SETOR DE UMA EMPRESA DO RAMO
ALIMENTÍCIO DO RN**

Adeliane Marques Soares

Universidade Federal do Rio Grande do Norte- Departamento de Engenharia de
Produção
Natal-RN

Cristiano de Souza Paulino

Universidade Federal do Rio Grande do Norte- Departamento de Engenharia de
Produção
Natal-RN

Diego Alberto Ferreira da Costa

Universidade Federal do Rio Grande do Norte- Departamento de Engenharia de
Produção -
Natal-RN

Cheyenne Mirelly Ferreira

Centro Universitário Facex-UNIFACEX-Departamento de Ciências Contábeis
Natal-RN

Mayara Alves Cordeiro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte- Departamento de Engenharia de
Produção
Natal-RN

Thiago Bruno Lopes da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte- Departamento de Engenharia de
Produção
Natal-RN

RESUMO: As empresas buscam meios de melhorar seus processos de forma prática e que não necessitem demasiadamente de altos custos agregados. Entretanto, para mensurar suas atividades, é preciso entender todo o contexto empresarial, com o intuito de obter informações que mediante análise crítica, possam proporcionar caminhos de melhoramento contínuo e eficaz. Para isto, a ferramenta de indicadores de desempenho objetiva uma melhor tomada de decisão, embasado em critérios concisos e oriundos dos processos, o que garante uma informação fidedigna, e consequentemente resultados satisfatórios por meio de acompanhamentos e análises diárias. O presente trabalho consiste em um estudo de caso, realizado em um setor de uma indústria do segmento de balas e pirulitos no estado do RN. Foram propostos indicadores para a empresa em estudo, com o intuito de aperfeiçoar o setor. Mediante a aplicação dos indicadores foi possível mostrar a empresa o quanto é necessário e indispensável medir as atividades, o que facilita nas decisões gerenciais, na qualidade dos aspectos fabris, na geração de novas oportunidades de processos, garantindo ganhos gerenciais e operacionais.

PALAVRAS-CHAVE: acompanhamento, indicadores de desempenho, análise, tomada

de decisão, melhoramento contínuo.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as empresas buscam conquistar cada vez mais o mercado, e para manter-se é preciso utilizar estratégias que acompanhem as necessidades dos clientes e que sejam passíveis de mudanças. As novas exigências desse ambiente são consequências de fatores como a abertura do mercado e o rápido crescimento tecnológico (BRITO; OLIVEIRA, 2013).

Uma técnica para conhecer os aspectos processuais reconhecida e utilizada pelas empresas consiste no emprego de indicadores de desempenho e análise. Segundo Barreto et. al. (2014) eles são essenciais para a tomada de decisão, pois fornecem informações fundamentais para a concretização do que foi planejado. Afirma ainda, que pelo fato das empresas estarem em constantes mudanças, é possível medir o desempenho por meio dos indicadores.

Sabendo que a avaliação de desempenho tornou-se fundamental, as empresas começam a sair da zona de acomodação, para buscarem cada vez mais vantagens diante de seus concorrentes, garantindo ao cliente uma melhor prestação de serviço/produto.

O presente estudo pretende retratar uma situação real de uma empresa no ramo alimentício no estado do RN na área de doces (balas, pirulitos, chicletes, caramelos, entre outros), onde detém várias etapas para confeccionar seus processos. Foi identificado um setor que apresenta muita importância, foram propostos alguns critérios avaliativos para melhorar o desempenho e a qualidade dos produtos.

Para estruturar este estudo, o artigo conta com esta introdução, apresentando a temática, seguido pelo referencial teórico, que abordará informações sobre indicadores. O item seguinte é a metodologia, que descreve como o trabalho foi elaborado, posteriormente os dados inerentes à empresa, os fluxos para entendimento do processo, acompanhado das causas que levaram a abordagem da temática, as propostas de indicadores para a melhoria e as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Medição de Desempenho

Com a evolução das teorias de gestão e operações de manufatura, verificou-se que a medição de desempenho usada tradicionalmente com o objetivo em resultados financeiros, era limitada para ser instrumento de embasamento estratégico para as empresas, sendo necessário buscar outros meios de medição (CARPINETTI 2010).

A utilização da medição de desempenho alcança cada dia mais a vida empresarial, sendo considerada relevante na tomada de decisões. De acordo com

Paladini (2011), a mensuração da qualidade é fundamental, justamente porque esse processo é baseado em informações. Para Corrêa; Corrêa (2009) um sistema de medição pode ser conceituado como um aglomerado de métricas utilizadas para quantificar determinada ação. Todas as operações, independentemente do quão bem gerenciadas sejam, podem ser melhoradas (SLACK;CHAMBERS;JOHNSTON, 2009).

Medição de desempenho é o processo de quantificar ações, que são passivas de quantificação, e o desempenho da produção é derivação de ações tomadas pela administração (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Segundo Carpinetti (2010) a medição de desempenho pode ser feita sob dois aspectos: eficiência e eficácia. A eficácia refere-se ao quanto o resultado de um processo atende as expectativas do cliente ou receptor do processo. A eficiência é uma medida econômica para utilização de recursos envolvidos no processo, ou seja, à produtividade destes.

Uma das formas de mensurar o desempenho consiste, nos indicadores. Para Junior e Mânica, (2012) para medir e controlar o desempenho das operações manufatureiras é preciso criar uma estrutura de medidas, itens de controle e itens de verificação para monitorar a evolução dos processos. Ainda segundo Junior e Mânica, em tempos de competição por produtividade industrial, a medição de desempenho é imprescindível para o bom desenvolvimento da empresa.

De modo geral, a medição é um procedimento possível nas organizações que querem e tem visão de crescimento, pois só é tangível realizar medições se conhecer as etapas existentes, e para isso os indicadores são ferramentas gerenciais que garantem e auxiliam nesse quesito. Cabe a cada empresa, identificar, criar e utilizar o indicador que melhor se adapte a sua realidade e necessidade.

Assim, segundo Carpinetti (2010) um sistema de medição de desempenho é caracterizado por agrupar indicadores relacionados a processos e critérios de desempenho que mais interfiram na eficácia, definida em função de objetivos estratégicos e eficiência do negócio.

2.1.1 Importância da Mensuração de Dados

Mensurar garante a empresa entender o que ocorre em sua volta, e conseqüentemente lhe fornece uma visão abrangente da real situação. Os benefícios para as entidades que buscam conhecer e melhorar gradativamente suas etapas/produtos/serviços lhes concedem, um passo a frente dos seus concorrentes, favorecendo o reconhecimento e obtenção de crescimento.

Segundo Carpinetti (2010) os indicadores beneficiam alguns pontos como:

- Alinhar o gerenciamento das melhorias e mudanças como os objetivos estratégicos, traçados pela empresa;
- Identifica pontos críticos que comprometem o desenvolvimento e desempenho, e que devem ser alvos para melhorias;
- Obter parâmetros confiáveis para a comparação entre empresas e seus setores.

Quando bem mensurado os dados coletados e tratados de forma significativa proporcionam bons indicadores, garantindo uma ferramenta primordial e sem altos custos para sua realização.

A necessidade de desenvolver métodos objetivos de avaliação da qualidade tem determinado o crescente interesse das organizações em investir em mecanismos quantitativos, precisos, de fácil visibilidade e perfeitamente adequados aos processos dinâmicos existentes (PALADINI, 2011).

2.2 Característica dos Indicadores

Os indicadores representam um instrumento de gestão capaz de acompanhar, decidir, interferir, propor modificações e avaliar os processos existentes com o intuito de obter informações de desempenho, qualidade, produtividade, capacidade e funcionalidade para atingir determinado objetivo.

De acordo com Martins e Marini, (2010) existem 3 aspectos que permitem avaliar o desempenho das instituições: controle, comunicação e melhoria. Para Lutosa et. al. (2008) os indicadores devem oferecer informações relevantes, obedecendo a alguns tributos como:

- Representatividade: O indicador deve captar as etapas e critérios mais relevantes do processo no local certo, para torna-se mais abrangente e representativo.
- Adaptabilidade: proporcionar respostas às mudanças de comportamento e exigências dos clientes.
- Simplicidade: Deve ser fácil de aplicar e de ser entendido.
- Disponibilidade: Facilidade de acesso para coletar os dados necessários.
- Economia: Não deve-se gastar muito tempo para procurar os dados e o custo de obtenção do mesmo deve ser menor do que o benefícios de obtê-lo.
- Rastreabilidade: Facilidade de obter os dados, registros e manutenção.

2.3 Tipos de Indicadores

De acordo com Lutosa et. al. (2008) indicadores tem por objetivo explicitar as necessidades e expectativas dos clientes, viabilizar as metas, dar suporte a análise crítica do negócio, a tomada de decisão e ao controle e planejamento, contribuindo para a melhoria dos processos e produtos da organização.

Um equilíbrio é atingido ao assegurar que haja uma ligação clara entre a estratégia geral da operação e indicadores de desempenho chave (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Os indicadores podem ser classificados sob vários critérios. Lutosa et. al. (2008), identifica 4 tipos de indicadores: capacidade, desempenho, qualidade e produtividade. A capacidade está relacionada a expressar informações sobre a estimativa de produção (capacidade instalada, número de empregados, por exemplo). O critério de desempenho mede o resultado obtido no processo ou

característica dos produtos (Lucro e conformidade, por exemplo). Para Paladini (2011) os métodos de avaliação da qualidade e produtividade são mecanismos de verificação de desempenho de um produto/serviço ou processos de base quantitativa.

2.4 Avaliação quantitativa e Qualitativa

Algumas vezes, necessitamos realizar análises de forma qualitativa como por exemplos, pesquisas de satisfação com cliente, inspeção de determinado local para a partir dessa avaliação podermos transformá-la em quantitativa.

A avaliação quantitativa é baseada em métodos empregados nas Ciências Exatas para produzir um ou mais resultados, proporcionando-lhes plena confiabilidade. Por outro lado, a qualitativa é baseada na interpretação do avaliador sobre o "objeto" avaliado.

3. MÉTODO DE PESQUISA

O trabalho foi desenvolvido partindo de uma pesquisa bibliográfica, de natureza aplicável e de abordagem qualitativa, o que segundo Turrioni e Melo (2012) requer uma interpretação dos fenômenos e uma atribuição dos significados, sem utilizar ferramentas ou técnicas estatísticas para obter o resultado.

A priori foi realizada uma pesquisa na literatura vigente, com o propósito de entender o contexto onde os indicadores de desempenho estão inseridos e o quanto são importantes para as empresas e por meio de tal embasamento, investigar, e propor aplicações viáveis dos mesmos.

A técnica empregada detém atributos descritivos, pois serão relatados fenômenos e situações reais de uma entidade industrial, documentadas e obtidas, por meio de entrevistas semi-estruturadas (Marconi; Lakatos, 2003), observações in loco, registrado através de fotos, e buscando sempre a inter-relação da teoria e a prática.

Os dados foram coletados mediante três visitas técnicas na empresa e por meio de um dos componentes do grupo, que trabalha diretamente nos processos da empresa estudada, o que garante melhor análise e conseqüentemente proporciona uma fácil interação de todos.

A partir de então, os dados coletados viraram informações que foram agrupados e objetivaram propostas que garantem a integração de forma sistêmica entre o que a empresa busca e o que é possível fazer para melhorar os processos.

4. BREVE DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada atua no mercado desde o ano de 1946. É uma empresa

familiar, onde desenvolveu no decorrer dos anos, novos produtos, processos e equipamentos, proporcionando aos clientes novos sabores, formas, tamanhos e qualidade dos produtos. A empresa já foi sediada em vários bairros da cidade de Natal, sendo seu segmento de balas, doces e pirulitos e atraía muitas pessoas devido aos bons produtos e pelo cheiro agradável que era transmitido pelo ar.

Hoje, a empresa esta sediada no município de Macaíba/RN, a cerca de 15 km da capital do estado. Seus produtos seguem os padrões estabelecidos pelo programa BPF-Boas Práticas de Fabricação, que é um conjunto de regras para o correto manuseio de alimentos abrangendo desde as matérias primas até o produto final.

Atualmente a empresa conta com uma produção de aproximadamente 90 t/dia, trabalhando apenas no turno da manhã e a tarde ocorre todo o processo de limpeza dos equipamentos, utensílios, ferramentas e do piso, bem como as manutenções do maquinário.

4.1 Fluxograma das Etapas Processuais

O setor escolhido para realizar o estudo inicia suas atividades as 06:00 h da manhã e é responsável por fornecer ao produto o brilho, para que o mesmo possa ter um poder atrativo, bem como ser embalado e chegar ao cliente com boa qualidade.

Para garantir o brilho, a empresa conta com alguns aditivos químicos (por exemplo, cera e álcool alimentício) que quando inseridos no processo garantem tal aspecto. Para chegar ao processo de polimento, o produto passa por algumas outras etapas. O polimento representa na cadeia o antepenúltimo processo, sendo de extrema importância que tudo ocorra corretamente.

No fluxograma abaixo podemos verificar a localização do polimento nos processos produtivos, onde foi destacado para melhor visualização. O processo inicial de produzir a massa é realizado com auxílio de equipamentos de altas temperaturas, a atividade de manipular, é efetivado de forma artesanal, por colaboradores que misturam a massa, até adquirirem o ponto específico para encaminhá-las para a bastonadeira, que é o equipamento responsável para preparar a massa para que seja moldada para formar o produto que será confeccionado (pirulito, bala, caramelos, chicletes, etc). O resfriamento ocorre em um túnel, o qual o produto passa para que sua temperatura seja diminuída, até que o mesmo cai em uma bandeja para que seja coletado por um colaborador.

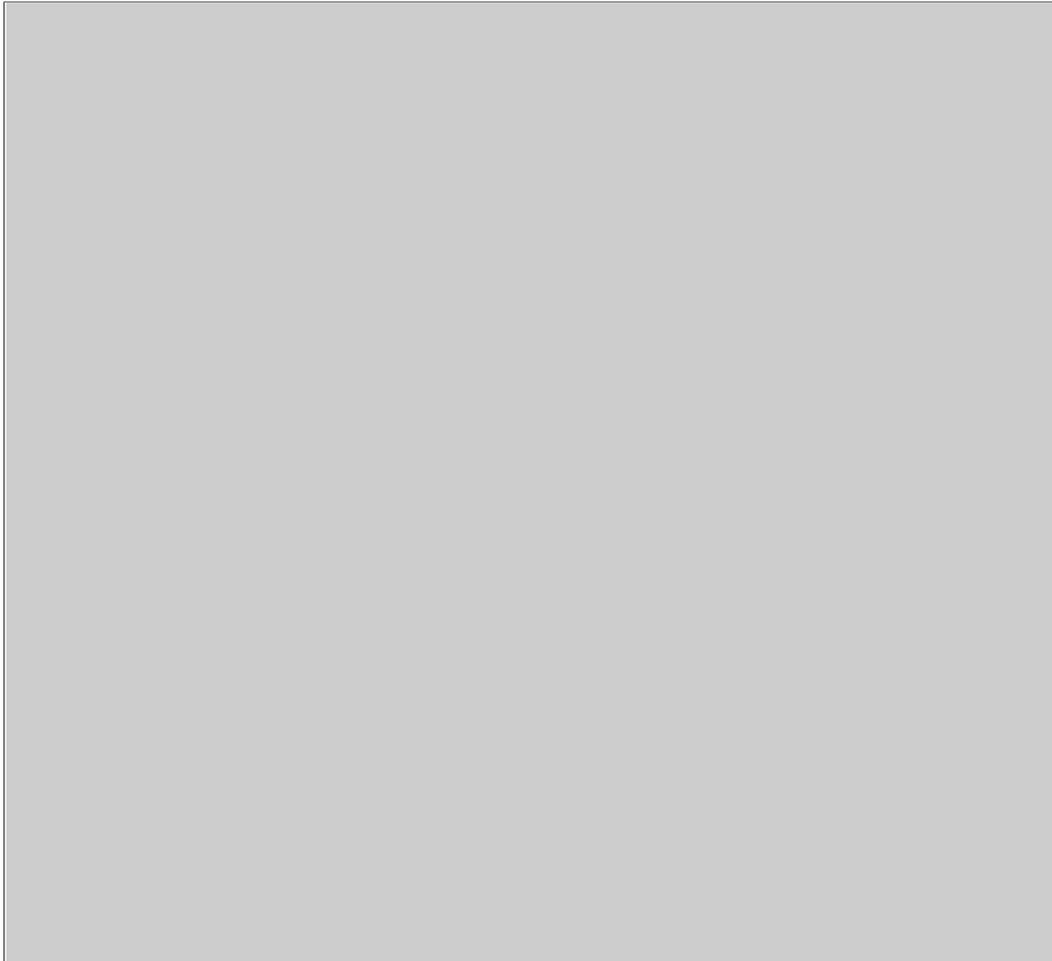
Os processos seguintes de engomar e engrossar são importantes para agregar ingredientes ao produto, com o intuito dele adquirir sabor, cor e volume. Na etapa de polimento acontece indispensavelmente as etapas de aquisição de brilho ao produto, onde o mesmo recebe aditivos para melhorar sua aparência, e torná-lo mais atrativo aos olhos, para os clientes finais.

No setor de polimento foi verificada a necessidade de criar indicadores que pudessem fornecer aos gestores alguma informação, para que os mesmos

tomassem decisões inerentes ao processo, colaboradores, equipamentos, bem como a forma como as etapas aconteciam. Por meio dessa visão, verificou-se a relevância e o quanto é indispensável aos setores, à coleta de dados e a análise dos mesmos, com o propósito de melhorar e agregar valor processual a empresa e a atividade em questão.

A figura 1 com o fluxograma, mostra de forma sucinta como ocorre às etapas de modo geral, assim também, como é possível identificar onde ocorrem os processos, os subprocessos, as movimentações e os tempos de espera.

Figura 22-Fluxograma geral dos processos



Fonte: Autores

4.2 Setor de Polimento

O setor de polimento opera numa capacidade de aproximadamente 10.000 kg por dia, com cerca, de 12 equipamentos que suportam até 160kg, e com 6 funcionários que manipulam as máquinas existentes, bem como realizam o trabalho manual de inserir o produto e retirá-lo após adquirir o brilho necessário e demais atividades necessárias de movimentação do mesmo. A figura 2 representa o fluxograma do setor em estudo.

Figura 23-Fluxograma do setor de polimento



Fonte: Autores

Por motivos profissionais, não foram divulgados os tipos de insumos/aditivos inseridos no processo, pois a empresa pretende manter a discrição da matéria prima utilizada. O produto chega ao setor de polimento com cor, forma, tamanho, volume e sabor, faltando à aquisição de brilho.

A figura acima mostra como acontecem às etapas no setor estudado, onde verifica-se, que a primeira fase consiste em abastecer os equipamentos com o produto a ser trabalhado. A borrifação de água ocorre de forma manual e é indispensável, visto que, o mesmo adquiriu em etapas anteriores o açúcar, que fica na superfície do produto, e pode prejudicá-lo caso não seja retirado.

A primeira carga de aditivo é o passaporte inicial para que as demais matérias primas possam agregar uniformemente ao produto. A 2º carga é a preparação para o insumo seguinte, que é o responsável por de fato influenciar no aspecto de luminosidade tão necessária e requerida. O tempo de aguardar que o produto precisa, varia muito da capacidade que será utilizada do equipamento, visto que, quanto mais produto mais difícil será a uniformização dos mesmos, e conseqüentemente o tempo é maior. Aspectos como umidade e quantidade de

açúcar na superfície também podem influenciar.

A etapa de descarregamento é manual, e o produto é inserido em recipientes apropriados para permitir que sejam destinados ao setor seguinte que é o de embalagem em pacotes, para encaminhar ao cliente final.

4.2.1 Análise do setor de Polimento

Para o desenvolvimento dos indicadores foram coletados dados in loco para embasar as propostas. Por meio dessas visitas, foi identificado que a etapa de polimento é de extrema importância para a fase seguinte, bem como para as que a antecedem, pois se algo ocorrer de forma errada, toda a produção é perdida, bem como o tempo, matéria prima, os custos inerentes ao processo e o potencial humano utilizado.

Foi relatado pelas pessoas envolvidas no processo que existem problemas relacionados à quantificação da produção de forma efetiva, do tempo real necessário para concluir o polimento, a pouca disponibilidade de pessoas qualificadas para o serviço o que quando ocorria faltas podia ocasionar pouca produção, o brilho do produto nem sempre ocorria de forma satisfatória, fazendo com que demorasse mais o processo. E em algumas situações o setor não estava organizado para receber os produtos dos demais.

Partindo desses pressupostos iniciais, foi identificada a necessidade de criar planilhas a serem entregues as pessoas envolvidas, com o intuito de agrupar essas informações para obter uma melhor análise do setor. Uma alternativa encontrada de forma inicial foi o desenvolvimento de indicadores que auxiliassem a identificar a causa desses problemas, onde pessoas seriam responsáveis por anotar, agrupar, conferir e planilhar para que fossem verificadas as possíveis causas do problema.

4.3 Propostas de Indicadores

Sabendo da importância que os indicadores representam na via empresarial e o quanto os mesmos são precisos para mensurarem vários tipos de aspectos inerentes a pessoas, produtos, processos, tecnologias e etc. Foram elaborados alguns possíveis indicadores ao setor estudado com base nas queixas impostas pelos supervisores, encarregados e colaboradores para que pudessem monitorar as atividades, e por meio desses indicadores obterem respostas do que está melhorando e o que é passível de mudanças.

O quadro 1 representa e mostra os indicadores propostos a empresa, para que pudessem iniciar as etapas de análises. O primeiro indicador foi instituído com o propósito de averiguar os motivos que fazem os funcionários faltarem, ou apresentarem atestados médicos, para que possa ser estudada essa situação, tendo em vista que a atividade de polimento não é qualquer colaborador que pode realizar, pois necessitam de técnicas e habilidades que somente são adquiridas com o passar

do tempo.

Para melhor compreensão de cada tipo de indicador, foram inseridos dados que facilitem a compreensão do mesmo. É possível analisar cada um deles, onde foram inseridas informações que explicavam o motivo pelo qual era preciso obter tal dado, visto que, não basta somente indicar, e sim ilustrar a importância que tal dado proporcionará de resultados ou de conhecimento para todos que estão envolvidos nos processos.

Quadro 4-Proposta de indicadores

Nome do indicador	Caracterização	Motivo	Dados a coletar	Cálculo do indicador	Padrão	Periodicidade	Tipo de Indicador	Responsável
Faltas/atestado	Mensurar a quantidade de faltas e motivos de atestado no mês	Verificar se as faltas/atestados são decorrentes da atividade prestada ou em dias/datas específicas.	Faltas do funcionário	Faltas/qty dias efetivamente trabalhados * 100	-	Mês	Quantitativo	Encarregado
TP-Tempo de Polimento	Mensurar o tempo de polimento realizado por cada funcionário	Analisar o motivo pelo qual o TP ultrapassa a média estabelecida por meio de estudos de tempos em algumas situações	Tempo de cada polimento	TP individual/ Tempo padrão estabelecido *100	01:10	Semanal	Quantitativo	Encarregado/ Funcionário
Produtividade	Acompanhar se a produção diária é efetivada	Analisar motivos que favorecem o não cumprimento da produção pré estabelecida pelo PCP	Produção diária polida	Anotar em planilha a produção diária	10000 kg	Diária	Quantitativo	Encarregado/ Controle de qualidade
Acompanhar produtividade	Acompanhar o tipo de produto polido	Averiguar se a produtividade do setor está atrasando o setor seguinte, bem como se está trabalhando em um ritmo que não acumule produtos do setor anterior	Produção diária polida	Anotar em planilha o tipo de produto polido	Sabor e cor	Diária	Qualitativo	Encarregado/ Funcionário
Qualidade do polimento	Verificar a qualidade do polimento	Atestar que o processo é realizado de forma correta, garantindo a qualidade	Brilho	Verificar e anotar em planilha se o brilho está OK	Bom, ótimo, regular, ruim	Diária	Qualitativo	Encarregado/ Controle de qualidade
Idéias	Inserir o colaborador no processo, por meio da inclusão de ideias que facilitem a atividade	Utilizar as propostas para desenvolver/melhorar/otimizar as etapas	Ideias/ sugestões/ Informações /propostas	Qty de ideias individuais/Qty totais de ideias no mês	Viável/ Inviável/ a ser estudado	Mês	Qualitativo	Encarregado/ Colaboradores em geral
Organização/Limpeza do setor	Verificar a organização/ limpeza do setor durante o expediente de trabalho	Garantir o padrão de qualidade e organização do ambiente de trabalho	Organização/ limpeza do setor	Acompanhar a situação de organização/ limpeza	Bom, ótimo, regular, ruim	Diária	Qualitativo	Encarregado/ Funcionário

Fonte: Autores

4.4 Análises de Indicadores

Para facilitar o processo de acompanhamento dos indicadores, foram elaboradas planilhas e orientado as pessoas envolvidas no processo (colaboradores, supervisão, encarregado, controle de qualidade) para que as mesmas pudessem manipulá-las e adquirirem dados concretos a fim de auxiliar na tomada de decisões. O programa escolhido e disponível na entidade consiste na planilha eletrônica

conhecida mundialmente, o Excel, programa muito útil e de valor acessível para a aquisição. As planilhas desenvolvidas estão no âmbito da empresa, abaixo segue uma figura demonstrativa do indicador de acompanhamento de produtividade. Essa planilha fica em posse dos colaboradores que anotam com um “X” os sabores que produziram, onde cada “X” anotado representa uma rodada do produto, com 140 kg inseridos no equipamento utilizado para fazer o polimento. Existe uma grande quantidade de sabores, onde a figura abaixo representa cerca de 5% dos sabores existentes. A planilha foi desenvolvida para todos os sabores trabalhados na empresa.

Figura 24-Exemplo de planilha de coleta de dados

DATA		XX/XX/XXXX										
Sabores	Indicador: Acompanhar produtividade										TOTAL	
Abacaxi	X	X										
Maçã	X	X										
Laranja	X	X	X	X								
Framboesa	X	X										
Morango												

Fonte: Autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente as empresas buscam cada vez mais ganhar mercado, e para isso necessitam entender seus processos para que possam aprimorá-los. Os indicadores de desempenho representam uma oportunidade de entender a empresa e como suas atividades acontecem, se algo está errado, se precisa melhorar, onde é possível atuar, entre outras decisões. Dessa forma, podem agregar valor a organização para facilitar, acompanhar, melhorar, otimizar e aperfeiçoar os processos por meios de dados reais.

A forma de mensuração apresentada neste artigo visa o levantamento de dados para que decisões possam ser tomadas, visto que, o setor de polimento recebe dos demais setores produtos semi prontos, e é a partir dele que a etapa de embalagem pode acontecer, necessitando assim de uma análise para evitar problemas, e conseqüentemente fazer com que a produção flua normalmente.

O trabalho contribuiu para estimular a empresa, a adotar técnicas de fácil obtenção de dados, para realizar medições reais, e utilizarem para questionar, solicitar, aprimorar e desenvolver novas formas de aquisição de lucros. No entanto é

preciso conscientizar que é fundamental implantar rotineiramente as medições, para que os diagnósticos estejam cada vez mais fundamentados.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Jeanne Maria Costa Barreto. *et.al.* **Utilização de Indicadores de Desempenho para Gestão de Shopping: Um estudo de caso.** Anais, XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção-ENEGEP. Curitiba-PR, 07 à 10 out, 2014. Disponível em <

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STP_196_113_24976.pdf >.

Acesso em 21/01/15.

BISPO, Carlos Alberto Ferreira; CAZARINI, Edson Walmir. **Avaliação Qualitativa Paraconsistente Do Processo De Implantação De Um Sistema De Gestão Ambiental.** Revista Gestão &Produção, jan 2006, vol.13. Disponível em <

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000100011> Acesso em 03/02/15.

BRITO, Simone Gurgel; OLIVEIRA, Adriana Martins. **Proposta de Indicadores Para Avaliação de Desempenho de ERP em Instituições Financeiras.** Anais, XX Simpósio de Engenharia de Produção-SIMPEP, 4 à 6 nov 2013. Disponível em:<

file:///C:/Users/Adeliane%20Livre/Downloads/XX_SIMPEP_Art_647.pdf>. Acesso em 13/01/15.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas.** São Paulo: Atlas,2010.241 p.

CORRÊA, Henrique Luiz; CORRÊA, Carlos. Alberto. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços: Uma abordagem estratégica.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

JUNIOR, Flavio Numata; MÂNICA, Ricardo. **Aspectos Importantes na Utilização dos Indicadores de Desempenho em Manufatura: Estudo de Caso em Uma Indústria Multinacional de Autopeças.** Anais, XIX Simpósio de Engenharia de Produção-SIMPEP, 05 á 07 nov 2009. Disponível em <

file:///C:/Users/Adeliane%20Livre/Downloads/XIX_SIMPEP_Art_421.pdf >. Acesso em 16/02/15.

LUTOSA, Leonardo. *et. al.* **Planejamento e Controle da Produção.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARCONI,Marina de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: <

http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india> Acesso em 17/02/15.

MARTINS, Humberto Falcão; MARINI, Caio. **Um Guia De Governança Para Resultados na Administração Pública**. Brasília: Publix Editora, 2010. 262 p.

Disponível em >

file:///C:/Users/Adeliane%20Livre/Downloads/guia_governanca_resultados_administracao_publica.pdf >. Acesso em 21/12/2014.

PALADINI, Edson Pacheco. **Avaliação Estratégica da Qualidade**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2011. 234p.

TURRIONI, João Batista; MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Metodologia da pesquisa em engenharia de produção: Estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas**. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, 2012. Disponível em: <

http://www.carlosmello.unifei.edu.br/Disciplinas/Mestrado/PCM-10/Apostila-Mestrado/Apostila_Metodologia_Completa_2012.pdf>. Acesso em 17/02/15

ABSTRACT: Nowadays companies look for ways to improve its processes in a practical way and without involving high costs. However, in order to improve the activities of a company, it's necessary a full understanding of its context through critical analysis to provide effective and continuous improvement. Taking this into consideration, performance indicators have been utilized as a supporting tool for decision making. They are based on the real processes yielding reliable information, and as a consequence, satisfactory results through their accompaniment and daily analysis. This paper consists of a study case developed in a sector of a candy factory located in Rio Grande do Norte, Brazil. Performance indicators were proposed in order to improve the sector of the studied organization. Through application of these indicators, it was possible to prove how they are necessary and indispensable for measuring the activities of a company, contributing to management decisions, quality aspects of the factory and processes creation.

KEYWORDS: Performance indicators, decision making, processes, critical analysis, improvement.

CAPÍTULO XXII

SISTEMA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ACADEMIAS DE GINÁSTICA

**Filipe Emmanuel Porfírio Correia
Itallo Rafael Porfírio Correia**

SISTEMA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ACADEMIAS DE GINÁSTICA

Filipe Emmanuel Porfírio Correia

E-mail: emmanuelproducao@gmail.com

(Universidade Federal de Campina Grande)

Itallo Rafael Porfírio Correia

E-mail: italloporfirio@gmail.com

(Universidade Federal de Campina Grande)

RESUMO: A condução moderna dos negócios requer uma mudança profunda de mentalidade e de posturas. A gerência atual deve estar sustentada por uma visão de futuro e regida por processos de gestão onde a satisfação plena de seus clientes seja resultante da qualidade intrínseca dos seus produtos e serviços e a qualidade total de seus processos produtivos seja o balizador fundamental, ressaltando-se as questões de SMS – Saúde, Meio Ambiente e Segurança. Um dos principais elos de ligação entre o bom funcionamento de uma organização e o contentamento do cliente, chama-se manutenção. O presente estudo tem por objetivo a aplicação das técnicas de manutenção preventiva provenientes da gestão da manutenção, inseridas no segmento de academias de ginástica, de um modo geral. Para atender esse propósito, procuramos elaborar um sistema de manutenção que não precisasse ser sofisticado, mas sim, que proporcione dar um direcionamento a organização no que diz respeito ao gerenciamento da manutenção do maquinário, pelo fato deste ser de crucial relevância para a atividade física do aluno e continuidade no processo produtivo da empresa. Como justificativa para o estudo, foi feito um levantamento de dados obtido através de questionário aplicado em uma academia de ginástica da cidade de Sumé - PB, com isso, 106 (cento e seis) pessoas responderam o questionário composto por 04 (quatro) indagações, culminando com a utilização do Gráfico de Pareto e folha de verificação, ferramentas essas que evidenciaram o resultado obtido, que foi a necessidade das academias de um modo geral precisarem dar uma atenção maior para a manutenção das máquinas, já que essas representam o carro-chefe das academias, e uma vez que, por se tratar de equipamentos de custos altos, não se pode, financeiramente falando, estar trocando de aparelhos com frequência. Diante deste contexto, há uma ratificação da utilidade da manutenção preventiva precedida de um sistema de manutenção dos aparelhos, que os tornam uma ferramenta essencial para o bom andamento de determinada empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Manutenção Preventiva, Manutenção Predial, Academia de Ginástica.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as academias de ginástica passaram a ter uma estrutura que alia tecnologia dos equipamentos, profissionais capacitados, espaços confortáveis, ambiente alegre e descontraído, além de serviços que facilitam a vida agitada e corrida das pessoas, principalmente nos grandes centros urbanos. Nesse contexto, o investimento necessário para instalação e manutenção das academias é bastante

elevado.

Além dos altos investimentos necessários, outro aspecto que é comum às academias de ginástica é a grande taxa de rotatividade de clientes (*turn-over*). Segundo a ACAD (Associação Brasileira de Academia de Ginástica), 60% dos alunos abandonam a academia 45 dias após iniciar as atividades e apenas 49% frequentam a mesma academia por mais de um ano. Existem diversos motivos que levam um aluno a abandonar ou mudar de academia e um deles é a má conservação das instalações, que engloba desde a existência de equipamentos quebrados até aspectos de limpeza do espaço físico.

Portanto, diante deste cenário, é essencial que as academias adotem sistemáticas para garantir a conservação de suas instalações, com o objetivo de garantir o funcionamento adequado dos equipamentos para atender a necessidade dos usuários, com qualidade, disponibilidade, segurança e economia. O portal da Ginastic Shop (www.ginasticshop.com.br) apresenta a conclusão de um estudo realizado pela Faculdade de Educação Física e Ciências do Desporto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), no qual constatou-se que as academias que investem em manutenção preventiva de seus aparelhos possuem um índice de rotatividade de 37%, enquanto que nas academias que não possuem esse serviço, esse índice chega a 82%.

De acordo com a NBR 5462 (1994), que tem como tema Manutenção – Confiabilidade e Mantenedibilidade, a manutenção preventiva é efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item. A manutenção preventiva tem como objetivo principal a prevenção da ocorrência de uma falha ou parada do equipamento por quebra, bem como apoiar os serviços de manutenção corretiva com a utilização de uma metodologia de trabalho periódica, ou ainda responsável pelo conjunto de análises que pode interromper ou não um processo produtivo de uma maneira planejada e programada (SOUZA, 2011).

A proposta deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema para apoiar academias de ginástica no gerenciamento da manutenção preventiva de suas instalações. Para atender às necessidades de academias de pequenos portes, procurou-se elaborar um sistema que fosse bastante simples de ser utilizado e que demandasse poucos recursos. De posse da ferramenta do sistema, espera-se que as academias tenham um controle mais efetivo de suas instalações no tocante às condições em que eles estão operando e no atendimento às necessidades dos clientes.

1.1 Justificativa

Para montar uma academia de ginástica, o investimento financeiro necessário é bastante alto e a maior parte deste investimento é para aquisição do maquinário utilizado nas atividades de ginástica (musculação e exercícios aeróbicos). Como consequência, o ativo da empresa torna-se um bem de uso projetado à longo

prazo. Em razão disso, os equipamentos precisam estar sempre passando por manutenções periódicas para manter seu bom estado de funcionamento e conservação, o que resultará em maior disponibilidade, qualidade e segurança para os usuários, além de redução dos custos com conserto e/ou troca de equipamentos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral:

Propor um sistema para manutenção preventiva de academias de ginástica, particularmente as de pequeno porte.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Fazer uma pesquisa com frequentadores de uma academia de ginástica de pequeno porte para verificar se a má conservação das instalações é uma causa que possa explicar a insatisfação dos clientes;
- Fazer um estudo sobre gestão da manutenção para identificar as práticas de manutenção que podem ser utilizadas em academias de ginástica;
- Fazer um levantamento das práticas de manutenção adotadas nos equipamentos utilizados em academias de ginástica, principalmente, para a academia em estudo, bem como das práticas de manutenção preventivas apropriadas para esses equipamentos;
- Propor um sistema para manutenção preventiva de academias de ginástica.

1.3 Estrutura do Trabalho

A Seção 2 do trabalho apresenta a fundamentação teórica para o estudo, que diz respeito ao estudo sobre gestão da manutenção, com ênfase para manutenção preventiva e um estudo sobre manutenção predial. A Seção 3 traz a metodologia de desenvolvimento da proposta, a qual inclui uma caracterização das academias de ginástica, no que concerne aos equipamentos e práticas de manutenção preventivas apropriadas para esses equipamentos; A Seção 4 apresenta o sistema de manutenção proposto; e na Seção 5, são apresentadas as conclusões do estudo, as limitações do estudo e propostas para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tavares (1996) afirma que manutenção é a combinação de todas as ações

técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um equipamento ou instalação em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida. Logo, a manutenção é o conjunto de ações necessárias para que um item seja conservado ou restaurado de modo a poder permanecer de acordo com uma condição especificada. Cabe à manutenção fazer com que seu cliente (operação e fornecedores) atue, também, de maneira sistêmica para o atingimento destes objetivos.

Atualmente, a missão da manutenção é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado (KARDEC E NASCIF, 2013). Wendland e Tauchen (2013) complementam dizendo que a manutenção age nos meios de produção através do aumento da disponibilidade e confiabilidade dos ativos, onde o objetivo geral, ou seja, o resultado das ações deve ser “manter os equipamentos prontos para operar sem que os mesmos apresentem falhas inesperadas, tornando o processo de produção eficaz”. O foco da manutenção em relação à operação, segundo Kardec et al. (2002), consiste em manter os esforços da equipe de manutenção preocupada em antecipar a ocorrência das falhas, e não corrigir as falhas tão rapidamente que elas acontecem. Para finalizar, Kardec e Nascif (2006) afirmam que a manutenção existe para que não haja manutenção, ou seja, a equipe de manutenção deve agir evitando as falhas, e não reagir quando elas acontecem.

De acordo com Slack (2009), os benefícios da manutenção são significativos, incluindo segurança melhorada, confiabilidade aumentada, qualidade maior (equipamentos mal mantidos têm maior probabilidade de causar problemas de qualidade), custos de operação mais baixos (dado que muitos elementos de tecnologia de processo funcionam mais eficientemente quando recebem manutenção regularmente), tempo de vida mais longo para processo de tecnologia e “valor residual” mais alto (dado que equipamentos bem mantidos são, geralmente, mais fáceis de vender no mercado de segunda mão).

Segundo Vitoriano (2012), a maioria das empresas acredita que a manutenção se resume apenas a custos. Em contrapartida a isso, a gestão de manutenção veio para demonstrar como o possível minimizar os impactos dos gastos com manutenção com estratégias que refletem diretamente nos resultados da organização. Segundo Wendland e Tauchen (2013), a manutenção tem impacto direto e indireto no atendimento dos requisitos do cliente, tornando o setor altamente estratégico na condução das empresas em busca de seus objetivos. Os autores acrescentam que o caráter estratégico da manutenção envolve diversos aspectos na condução das atividades, como o planejamento das ações baseado nos objetivos globais da empresa, controle eficaz do processo e melhoria contínua baseada nos cenários almejados. Finalmente, Kardec e Nascif (2006) esclarecem que para obter o sucesso almejado com o negócio, a manutenção é estratégica pois tem a capacidade de: interferir na produtividade através da disponibilidade dos ativos; interferir nos lucros, pois afeta diretamente os custos; interferir na segurança interna e do meio ambiente; e interferir na qualidade percebido pelos clientes.

Para Tavares (1996), a permanência do equipamento em condições satisfatórias significa vida útil mais longa e, isto só é conseguido através de um sistema adequado e eficiente de manutenção. Segundo o autor, está se tornando cada vez mais aceito pelas empresas que, para o bom desempenho da produção em termos mundiais, o gasto em manutenção deve estar ao redor de 2% ou menos do valor do ativo.

A seção a seguir apresenta como a área de manutenção evoluiu aos longos dos anos.

2.1 Histórico da Gestão da Manutenção

De acordo com Moro e Auras (2007), a manutenção, embora despercebida, sempre existiu, mesmo nas épocas mais remotas. Começou a ser conhecida com o nome de manutenção por volta do século XVI na Europa central, juntamente com o surgimento do relógio mecânico, quando surgiram os primeiros técnicos em montagem e assistência. Tomou corpo ao longo da Revolução Industrial e firmou-se, como necessidade absoluta, na Segunda Guerra Mundial. No princípio da reconstrução pós-guerra, Inglaterra, Alemanha, Itália e principalmente o Japão alicerçaram seu desempenho industrial nas bases da engenharia de manutenção. Nos últimos anos, com a intensa concorrência, os prazos de entrega dos produtos passaram a ser relevantes para todas as empresas. Com isso, surgiu a motivação para se prevenir contra as falhas de máquinas e equipamentos. Além disso, outra motivação para o avanço da manutenção foi a maior exigência por qualidade. Essas motivações deram origem a uma manutenção mais planejada.

Segundo Kardec e Nascif (2013), a primeira geração da história da manutenção abrange o período antes da segunda guerra mundial, quando a indústria era pouco mecanizada, os equipamentos eram simples e, na sua grande maioria, superdimensionados. Neste período, a mecanização da indústria era ainda incipiente, utilizando equipamentos simples e sobredimensionados para as funções onde eram aplicados. Em consequência, a sociedade da época pouco dependia de seu desempenho, exigindo apenas que fossem restaurados quando apresentassem defeitos, os quais eram minimizados pelo sobredimensionamento. A atividade de manutenção, na forma planejada, praticamente inexistia, limitando-se a tarefas preventivas de serviço, tais como limpeza e lubrificação de máquinas, e tarefas corretivas para reparação de falhas.

Ainda segundo os autores, a segunda geração ocorreu entre os anos 50 e 70 do século passado, após a segunda grande guerra. Como consequência, naquele período houve forte aumento da mecanização, bem como o início da complexidade das instalações industriais. Essa geração foi resultado do esforço de industrialização pós-guerra, esta geração acompanhou a disseminação das linhas de produção contínuas, gerando dependência crescente da sociedade em relação aos produtos e processos industriais. Nesta época registra-se a primeira onda de escassez de mão de obra especializada, decorrente da velocidade de implantação da automação. Isto

resultou em um custo crescente de correção das falhas, em especial devido à produção e consumo interrompidos, aumentando as expectativas da sociedade sobre o desempenho da indústria. Maior disponibilidade e vida útil, a um baixo custo, tornou-se o objetivo básico de avaliação dos equipamentos no ambiente industrial. Todos esses fatores apresentados vêm ratificando a ideia de evolução da manutenção, desde seu surgimento.

No que se refere à terceira geração, além dos requisitos de maior disponibilidade, confiabilidade, e de vida útil, a sociedade passou a exigir melhor qualidade e garantia de desempenho dos produtos (KARDEC E NASCIF, 2013). Segundo os autores, falhas em serviços essenciais (saúde, telecomunicações, energia, saneamento, transporte público, etc.) produzem efeitos sociais muito além da simples avaliação econômica de seus custos.

No que diz respeito à quarta geração, que vem com uma temática voltada para segurança da sociedade em relação ao produto e/ou serviço. Com isso, Kardec e Nascif (2013) abordam que a disponibilidade é uma das medidas de desempenho mais importantes da manutenção, senão a mais importante. A confiabilidade dos equipamentos é um fator de constante busca pela manutenção. A consolidação das atividades de Engenharia da Manutenção, dentro da estrutura organizacional da Manutenção, tem na garantia da disponibilidade, da confiabilidade e da manutenibilidade as três maiores justificativas de sua existência.

Já sobre à quinta geração, que externa a importância do estado de conservação e operacional dos ativos da empresa, Kardec e Nascif (2013) relatam que o enfoque nos resultados empresariais, são a razão principal para obtenção da competitividade, necessária à sobrevivência da empresa, é obtido através do esforço conjunto em todas as áreas coordenadas pela sistemática da Gestão de Ativos. Pela Gestão de Ativos (*Asset Management*), os ativos devem produzir na sua capacidade máxima, sem falhas não previstas, de modo que seja obtido o melhor retorno sobre os ativos (ROA – *ReturnonAssets*) ou Retorno sobre os investimentos (ROI – *ReturnonInvestment*).

O Quadro 1 detalha a evolução da manutenção ao longo do tempo, abordando o que aconteceu de mais marcante a cada geração.

Quadro 1 : Evolução da Manutenção

EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO											
Geração	Primeira Geração		Segunda Geração		Terceira Geração		Quarta Geração		Quinta Geração		
Ano	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2015	
- Aumento das expectativas em relação à Manutenção	- Conserto após a falha		- Disponibilidade crescente - Maior vida útil do equipamento		- Maior confiabilidade - Maior disponibilidade - Melhor relação custo-benefício. Preservação do meio ambiente		- Maior confiabilidade - Maior disponibilidade - Preservação do meio ambiente - Segurança - Gerenciar ativos - Influir nos resultados do negócio		- Gerenciar os ativos - <u>Otimizar</u> os ciclos de vida dos ativos - Influir nos resultados do negócio		
- Visão quanto à falha do ativo	- Todos os equipamentos se desgastam com a idade e por isso falham		- Todos os equipamentos se comportam de acordo com a curva da banheira		- Existência de 6 padrões de falhas (Nowlan & Heap e Moubray)		- Reduzir drasticamente falhas prematuras dos padrões A e F. (Nowlan & Heap e Moubray)		- Planejamento do ciclo de vida desde o projeto para reduzir falhas		
- Mudança nas técnicas de manutenção	- Habilidades voltadas para o reparo		- Planejamento manual da manutenção - Computadores grandes e lentos - Manutenção preventiva (por tempo)		- Monitoramento da condição - Manutenção preditiva - Análise de risco - Computadores pequenos e rápidos - Softwares potentes - Grupos de trabalho disciplinares - Projetos voltados para a confiabilidade		- Aumento da manutenção preditiva e monitoramento da condição - Redução nas manutenções preventiva e corretiva não planejada - Análise de falhas - Técnicas de confiabilidade - Manutenibilidade - Projetos voltados para confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. - Contratação por resultados		- Aumento da manutenção preditiva e monitoramento da condição <i>on e off-line</i> - Participação efetiva no projeto, aquisição, instalação, comissionamento, operação e manutenção dos ativos - Garantir que os ativos operem dentro de sua máxima eficiência - <u>Implementar</u> melhorias objetivando redução de falhas - Excelência em engenharia de manutenção - Consolidação da contratação por resultados		

Fonte: Adaptado de Kardec e Nascif (2013)

Cada geração é caracterizada por um estágio diferente de evolução tecnológica dos meios de produção, e pela introdução de novos conceitos e paradigmas nas atividades de manutenção: a primeira geração aborda a temática da mecanização; já a segunda geração trata sobre a industrialização; e a terceira geração explica a automatização.

Atualmente, o cenário não abre mais espaço para improvisos e arranjos, o olhar tem que ser de “pensar e agir estrategicamente” para que a atividade de manutenção se integre de maneira eficaz ao processo produtivo, contribuindo, efetivamente, para que a empresa caminhe rumo à excelência empresarial.

Moro e Auras (2007) destacam que nos últimos anos, com a intensa concorrência, os prazos de entrega dos produtos passaram a ser relevantes para

todas as empresas. Com isso, surgiu a motivação para prevenir contra as falhas de máquinas e equipamentos. Além disso, outra motivação para o avanço da manutenção foi a maior exigência por qualidade. Essas motivações deram origem a uma manutenção mais planejada.

O que se espera da manutenção atualmente, baseando-se no nível crescente de competitividade dos mercados, segundo Kardec e Nascif (2006), é que qualquer ativo pare de produzir somente de forma planejada, ou seja, através de uma decisão, e não aleatoriamente.

As primeiras gerações da manutenção abordam a importância de consertar as falhas, no entanto, não há espaço ainda para o gerenciamento das atividades de manutenção. Para Kardec e Nascif (2013), nos últimos 70 anos a atividade de manutenção tem passado por mais mudanças do que qualquer outra atividade. Estas alterações são consequências de:

- Aumento do número e da diversidade dos itens físicos (instalações, equipamentos e edificações) que têm que ser mantidos;
- Aumento da instrumentação, automação e monitoramento *online* nos equipamentos;
- Projetos muito complexos;
- Novas técnicas de manutenção;
- Novos enfoques sobre a organização da manutenção e suas responsabilidades;
- Importância da manutenção como função estratégica para melhoria dos resultados do negócio e aumento da competitividade das organizações;
- Introdução da gestão como fator indispensável para alcançar os melhores resultados para a manutenção e para a empresa como um todo.

Nas empresas que são referências, a comunidade de manutenção tem reagido rápido a estas mudanças. Esta nova postura inclui uma crescente conscientização de quanto uma falha de equipamento afeta a segurança, o meio ambiente e os resultados da empresa; maior conscientização da relação entre manutenção e qualidade do produto; necessidade de garantir alta disponibilidade e confiabilidade da instalação, ao mesmo tempo em que se busca otimização de custos. Estas alterações estão exigindo novas atitudes e habilidades dos profissionais da manutenção, desde gerentes, passando pelos engenheiros e supervisores, até chegar aos executantes (KARDEC E NASCIF, 2013). Essa visão é bem relatada nas últimas gerações da manutenção, que trazem um olhar voltado para o gerenciamento dos ativos.

2.2 Tipos de Manutenção

A manutenção pode ser classificada em dois grandes grupos, são eles: manutenção corretiva e manutenção preventiva. A manutenção corretiva abrange a manutenção corretiva planejada e a manutenção corretiva não planejada. Já a manutenção preventiva pode ser dividida em sistemática condicional.

A manutenção corretiva não planejada, também conhecida como manutenção corretiva não programada ou simplesmente emergencial, é a correção da falha de maneira aleatória, caracterizada pela atuação da manutenção em fato já ocorrido, seja este uma falha ou um desempenho menor do que o esperado. Não há um tempo para preparação do serviço ou não se faz planejamento, implicando em altos custos, pois a quebra inesperada pode acarretar perdas de produção, perda da qualidade do produto e elevados custos indiretos de manutenção (KARDEC E NASCIF, 2013).

Já a manutenção corretiva planejada, é a ação de correção do desempenho menor do que o esperado, tendo como principal característica a função da qualidade da informação fornecida pelo monitoramento da condição do equipamento (KARDEC E NASCIF, 2013). A manutenção preventiva condicional, mais conhecida como manutenção preditiva ou ainda manutenção controlada, permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva (NBR 5462, 1994).

De acordo com a NBR-5462 (1994), a manutenção preventiva sistemática, ou simplesmente manutenção preventiva, é efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item. Souza (2011) aborda que a manutenção preventiva tem como objetivo principal a prevenção da ocorrência de uma falha ou parada do equipamento por quebra, bem como apoiar os serviços de manutenção corretiva com a utilização de uma metodologia de trabalho periódico, ou ainda responsável pelo conjunto de análises que pode interromper ou não um processo produtivo de uma maneira planejada e programada.

A Figura 1 faz referência ao que cada geração contribuiu para a evolução em termos de manutenção, ou seja, correlacionando um tipo de manutenção a sua determinada geração.

Figura 1: Evolução da Manutenção



Fonte: Lemos (2014).

Slack (2009) externa que a manutenção preventiva visa eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos pré-planejados. Por exemplo, os motores de um avião de passageiros são verificados, limpos e calibrados de acordo com uma programação regular depois de determinado número de horas voo; tirar o avião de suas obrigações regulares para manutenção preventiva é claramente uma opção dispendiosa para qualquer empresa aérea, porém, as consequências de falha, em serviço, entretanto, são consideradas mais sérias. O princípio também é aplicado a sistemas com consequências menos catastróficas das falhas; por exemplo, a limpeza e a lubrificação de máquinas é uma atividade de manutenção preventiva que pode prolongar a vida útil do equipamento.

A maioria das operações produtivas planeja sua manutenção incluindo certo nível da manutenção preventiva regular, o que resulta em uma probabilidade razoavelmente baixa, mas finita, de falhar. Normalmente, quanto mais frequentes os episódios de manutenção preventiva, menor é a probabilidade de ocorrerem falhas.

Kardec e Nascif (2013) relatam que a manutenção preventiva será tanto mais conveniente quanto maior for a simplicidade na reposição; quanto mais altos forem os custos de falhas; quanto mais as falhas prejudicarem a produção e quanto maiores forem as implicações das falhas na segurança pessoal, operacional e ambiental. É importante observar que, se por um lado, a manutenção preventiva proporciona um conhecimento prévio das ações, permitindo uma boa condição de gerenciamento das atividades e nivelamento de recursos além de previsibilidade de consumo de materiais e sobressalentes; por outro lado, promove, via de regra, a retirada do equipamento ou sistema de operação para execução dos serviços programados. Em determinados setores, como na aviação, a adoção de manutenção preventiva é imperativa para determinados sistemas ou componentes, pois o fator segurança se sobrepõe aos demais.

Souza (2011) ratifica que os serviços de manutenção preventiva devem ser planejados e programados, ou seja, todas as etapas do serviço a ser executado devem estar bem definidas, levando em consideração, material, mão de obra necessária e até mesmo a contratação de serviços de empresas especializadas; sendo assim, não podem ser considerados imprevistos na manutenção preventiva, além de que todo e qualquer tipo de imprevisto é na realidade uma ação corretiva e não deve ser tratado como parte do serviço preventivo.

Souza (2011) cita as vantagens da manutenção preventiva:

- Reduzir o envelhecimento ou degeneração dos equipamentos;
- Melhor estado técnico operacional dos equipamentos;
- Atuar antes das intervenções corretivas que geram altos custos;
- Reduzir os riscos de quebras nos equipamentos;
- Realizar os reparos nas melhores condições para a operação;
- Programar os trabalhos de conservação.
- As desvantagens da manutenção preventiva são:
 - Má concepção ou definição dos trabalhos;
 - Má preparação de trabalho, falha em tempos ou fases;

- Erros no provisionamento ou gestão de estoques;
- Má organização da manutenção dos tipos preventivo e corretivo;
- Erros na contratação e subcontratação;
- Maus métodos operacionais que afetam o rendimento ou qualidade de execução.

Segundo Pinheiro (2012), algumas falhas tem como principais motivos a falta de lubrificação adequada, sujeira, poeira, impurezas, filtros deficientes, sistemas de troca de calor e de resfriamento deficientes e operação incorreta da máquina e ferramentas em más condições de uso. Essas ocorrências tornam fundamentais as ações de prevenção no sentido de fazer com que as paradas de máquinas se tornem menos frequentes. Muitas das atividades de manutenção preventiva servem tanto para os equipamentos de uma empresa, como para suas instalações de uma forma geral, incluindo a parte predial; por exemplo, a pintura periódica de um edifício pode ser considerada manutenção preventiva. A área da manutenção que cuida da parte de instalações é conhecida como manutenção predial e é apresentada na seção a seguir.

2.3 Manutenção Predial

A manutenção predial é um conjunto de atividades, serviços, que visam assegurar as condições de segurança, confiabilidade e conservação das edificações conforme foram previstas em projeto. Sendo assim visando atender seus usuários durante muitos anos, apresentando condições adequadas ao uso a que se destinam, resistindo ao uso e aos agentes que alteram suas propriedades técnicas iniciais (ANTONINI, 2011). Segundo Gomide et al (2009), a inspeção predial é definida como a avaliação das condições técnicas de uso e de manutenção da edificação visando orientar a manutenção e a qualidade predial total.

Qualquer que seja o empreendimento, para manter um funcionamento satisfatório, deve ser submetido a uma rotina de inspeção e manutenção, de maneira que eventuais processos de degradação sejam constatados e recuperados o mais previamente possível e que o envelhecimento de seus componentes seja compatibilizado, permitindo que a vida útil de projeto da manutenção predial seja alcançada ou até ultrapassada (TAVARES, 1996).

O conceito de Inspeção Predial chegou ao Brasil no ano de 1999, proveniente de um trabalho técnico apresentado no X Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – COBREAP; após esta data, houve mais estudos sobre o tema, que por sua vez, vêm sendo cada vez mais aprofundados, pelo fato de novas técnicas terem sido introduzidas e algumas adaptações foram realizadas, com o objetivo de adequar a inspeção predial às necessidades do nosso mercado.

A NBR 5674 (ABNT, 1999) define a manutenção predial como o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes, com o objetivo de atender as necessidades e segurança de seus usuários. Segundo Perez (1985), a manutenção

dos edifícios compreende todas as atividades que se realizam nos seus equipamentos, elementos, componentes ou instalações, com a finalidade de assegurar-lhe condições satisfatórias de segurança, habitabilidade, eficiência e outros, para o cumprimento das funções para as quais foram fabricados ou construídos. Ainda de acordo com este autor, a manutenção predial tem por finalidade garantir o melhor desempenho e integridade da edificação e de todos os componentes constituintes da mesma, visando assegurar condições satisfatórias aos usuários do ambiente.

A manutenção predial pode ser classificada da seguinte forma (JOHN, 1989):

- Tipo de manutenção: conservação, reparação, restauração ou modernização.
- Origem dos problemas da edificação: evitáveis ou inevitáveis.
- Estratégia de manutenção adotada: preventiva, corretiva ou engenharia de manutenção.
- Periodicidade de realização das atividades: rotineiras, periódicas ou emergenciais.

A manutenção predial precisa ser vista de forma sistêmica tanto pela administração da empresa, quanto pelos funcionários e clientes, para que a estrutura predial, no modo geral, possa oferecer de maneira contínua as melhores acomodações e/ou serviços.

Na manutenção predial alguns termos são frequentemente utilizados. Estes termos são descritos na NBR 5674 (ABNT, 1999):

- Inspeção predial: avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção.
- Desempenho: comportamento em uso de um edifício habitacional e dos sistemas que o compõem.
- Falha: término da capacidade de um item desempenhar a função requerida; a norma classifica uma falha como crítica quando as consequências da falha implicar em condições perigosas e inseguras para pessoas, danos materiais significativos ou outras consequências inaceitáveis; já uma falha não crítica é aquela que não causa nenhum tipo de situação insegura de um modo geral.
- Defeito: qualquer desvio de uma característica de um item em relação aos seus requisitos.
- Pane: estado de um item caracterizado pela incapacidade de desempenhar uma função requerida, excluindo a incapacidade durante a manutenção preventiva ou outras ações planejadas, ou pela falta de recursos externos; geralmente é o resultado de uma falha de um item, mas pode existir sem uma falha anterior.
- Reparo: parte da manutenção corretiva na qual são efetuadas as ações de manutenção efetiva sobre o item, excluindo-se os atrasos técnicos.
- Disponibilidade: capacidade de um item estar em condições de executar uma certa função em dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado, levando-se em conta os aspectos combinados de sua

confiabilidade, manutenibilidade e suporte de manutenção, supondo que os recursos externos requeridos estejam assegurados.

- **Confiabilidade:** capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições especificadas, durante um dado intervalo de tempo.
- **Mantenibilidade:** capacidade de um item ser mantido ou recolocado em condições de executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos;
- **Durabilidade:** capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob dadas condições de uso e manutenção, até que um estado limite seja alcançado.
- **Vida útil:** intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetados, obedecidos aos planos de operação, uso e manutenção previstos.
- **Manual de operação, uso e manutenção:** documento que reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Classificação da Pesquisa

Esta pesquisa é considerada exploratória porque há pouca informação sobre a utilização de ferramentas estratégicas da gestão da manutenção na região do cariri paraibano, em especial na cidade de Sumé-PB. É também aplicada, por seu caráter prático referente ao sistema criado e pela necessidade de resolver problemas reais, podendo auxiliar empresas em relação à gestão da manutenção de suas instalações.

Quanto aos meios de investigação, esta pesquisa é bibliográfica porque se baseou em informações coletadas através de variadas fontes. É também classificada como pesquisa de campo, uma vez que se realizou uma investigação junto ao gestor e colaboradores da empresa estudada, para obter dados sobre o conhecimento de técnicas de gestão da manutenção, onde quais dessas técnicas poderiam ser utilizadas para aperfeiçoar o funcionamento do estabelecimento.

3.2. Ambiente Estudado

O empreendimento estudado está localizado no centro da cidade de Sumé-PB. A academia conta atualmente com os dois proprietários, que são também os instrutores das atividades físicas, uma pessoa responsável pela limpeza e outro instrutor, totalizando dois proprietários e dois funcionários. A academia fica aberta de 5:30 às 21:00 horas, de segunda à sexta. A academia apresenta uma condição

estrutural razoável e, por consequência, financeira também, relativamente semelhante com as concorrentes em nível da cidade de Sumé-PB. Uma vantagem da organização estudada é a perspectiva de crescimento, uma vez que o gestor tem a mentalidade aberta para novas ideias e/ou sugestões oriundas de trabalhos acadêmicos.

3.3. Etapas da Pesquisa

A primeira etapa do estudo foi uma pesquisa realizada com clientes da academia estudada, cujo objetivo era identificar as possíveis causas de insatisfação dos mesmos quanto aos serviços ofertados. Em seguida, foi feito um levantamento das práticas de manutenção adotadas na academia. De posse deste estudo inicial que permitiu conhecer as necessidades da organização avaliada, no que diz respeito a manutenção de suas instalações, foi feito um estudo sobre gestão da manutenção para identificar as práticas de manutenção que podem ser utilizadas nesta academia. Finalmente, foi proposto um plano de manutenção para a academia, que pode ser utilizado por outras academias de mesmo porte.

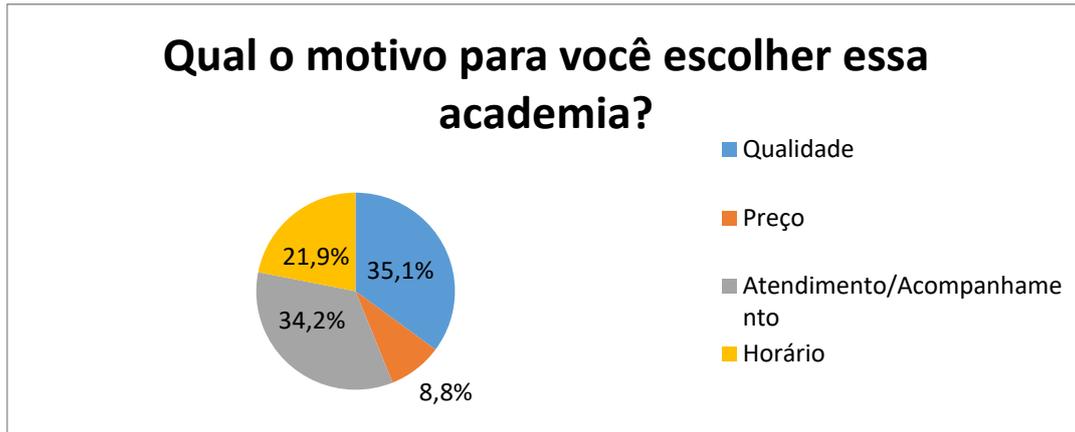
Os resultados referentes a caracterização do problema abordado, bem como o sistema proposto estão apresentados na seção a seguir.

4. RESULTADOS

4.1 Caracterização do Problema

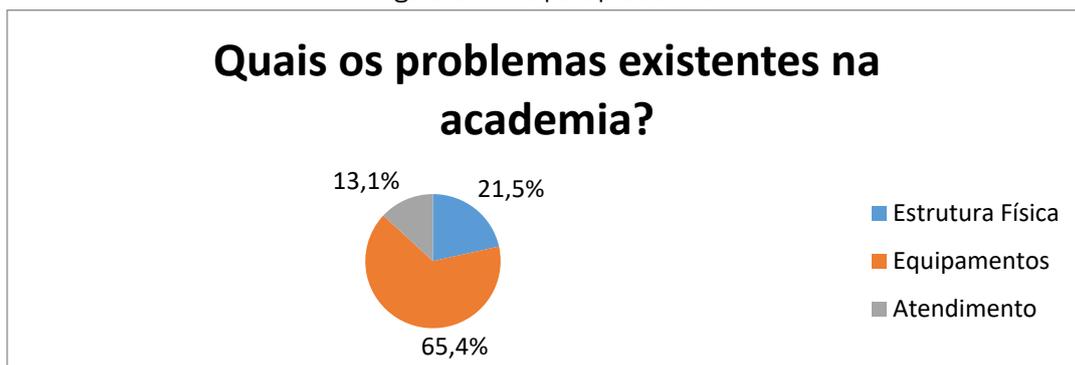
Com o objetivo de identificar as principais causas de insatisfação dos clientes no que diz respeito aos serviços oferecidos pela academia, foi elaborado um questionário composto por 04 (quatro) perguntas. O questionário foi aplicado no período de janeiro a fevereiro de 2015, com uma amostra de 106 (cento e seis) clientes. De acordo com o gráfico da Figura 2, os clientes ficaram praticamente divididos no momento de responder sobre a razão de optarem pela determinada academia.

Figura 2: Motivo de escolher a academia.



O gráfico da Figura 3 mostra que há uma expressiva insatisfação dos clientes no que se refere as condições de estado dos equipamentos da academia de ginástica, sendo o principal problema apontado.

Figura 3: Principais problemas



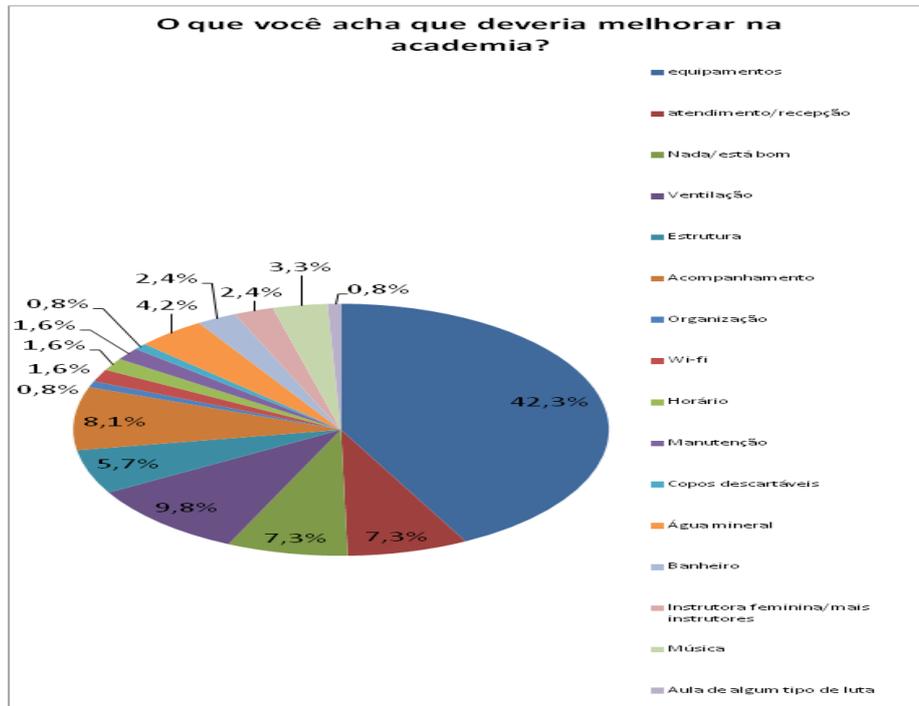
Os usuários relataram que, no geral, como mostrado a seguir, a academia de ginástica atende as suas necessidades de treinos. (Figura 4).

Figura 4: Atendimento das necessidades



No gráfico da Figura 5 fica explícito o problema principal da academia, apontado como o principal problema do empreendimento do ponto de vista do cliente.

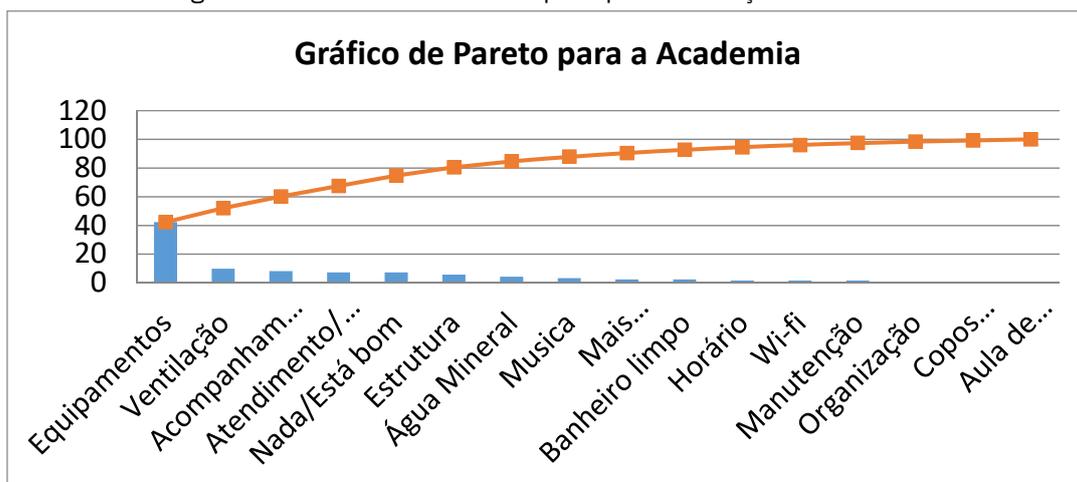
Figura 5: Onde a academia pode melhorar.



Fonte: autor.

A partir dos resultados obtidos do questionário, utilizou-se a ferramenta da qualidade chamada Gráfico de Pareto, apontando que a principal causa de insatisfação está relacionada com os equipamentos (Figura 6).

Figura 6: Gráfico evidenciando a principal insatisfação dos clientes



Fonte: autor.

Diante deste resultado, foi feito um levantamento das práticas de manutenção adotadas na academia estudada, o qual indicou que apenas a manutenção corretiva

é realizada, ou seja, espera-se quebrar ou apresentar algum defeito para realizar uma intervenção. Em decorrência desta prática, os custos com manutenção são bastante altos, visto que a máquina com quebra precisa ser encaminhada para o reparo em outra cidade, provavelmente em Campina Grande-PB, o que implica em custos extras com transporte.

Com o objetivo de propor uma política de manutenção melhor para a academia, foi feito um levantamento de todo o maquinário comumente existente em academias deste mesmo porte e também das principais práticas para manutenção preventiva que são apropriadas para cada um deles (Quadro 2).

Quadro 2: Folha de Verificação

Máquinas	Lubrificação	Limpeza	Forro	Cabo de aço	Mecânica Articular	Polias	Pintura
Cross Over							
Leg							
Adutor/Abdutor							
Puxador Vertical							
Extensora							
Supino							
Remada							
Banco Scott							
Voador							
Bicicleta							
Esteira							
Puxador Articulado Vert.							
Puxador Articulado Horiz.							
Supino Declinado							
Espelhos							
Hack Machine							
Suporte p/ agachamento livre							
Caneleiras							
Bola Suíça							
Panturrilha							
Desenvolvimento Articulado							
Elíptico							
Simulador de caminhada							
Halteres							

Suporte Horiz. p/ abdominal							
Jump							
Barras Grandes							
Barras Médias							
Barras Pequenas							
Puxadores							
Colchonetes							
Bancos Livres							
Anilhas							
Piso							
Banheiros							
Vidros							

Fonte: autor.

A partir disso foi desenvolvido um sistema para apoiar as atividades de manutenção preventiva da academia, o qual é apresentado na seção a seguir.

4.2. Sistema para Manutenção Preventiva de Academias

Diante do contexto estudado, foi desenvolvido um sistema com uma proposta de manutenção preventiva para academias de ginástica de pequeno porte, ou seja, um conjunto de regras para a realização de manutenção preventiva nestes estabelecimentos. O sistema é bastante simples de ser utilizado e foi desenvolvido na plataforma Excel da Microsoft, requerendo apenas um computador com configuração básica, facilmente encontrado em qualquer academia de ginástica. Desta forma, o sistema tem bastante potencial de ser utilizado.

A Figura 7 representa a interface do sistema, dispondo de 4 (quatro) campos, sendo eles: (1) Cadastrar Equipamentos; (2) Registro de Equipamentos; (3) Inspeção; e (4) Registro de Inspeção.

Figura 7: Interface do Sistema



Fonte: autor.

Ao clicar no campo “Cadastrar Equipamento”, tem-se o cadastro para ser preenchido sempre que uma máquina for adquirida pela empresa (Figura 8).

No campo “Cadastrar Equipamentos”, tem-se um formulário a ser preenchido com várias características do produto que está sendo adquirido pela empresa. Na opção “Tipo de Equipamento”, ao clicar na seta ao lado, aparece uma lista contendo os 03 (três) tipos de equipamentos (Musculação ou Ergonômico) e também uma opção para registro de equipamentos da parte predial, tal como ar-condicionado, ventilador, etc. Posteriormente, é criado um código de identificação para o novo ativo, que é formado pela inicial de cada tipo de equipamento (M – Musculação, E – Ergonômico e P – Predial), seguida de uma sequência numérica.

Depois, na opção “Tensão de Alimentação” deve ser informada a tensão de alimentação do equipamento (110V ou 220V). Na opção “Descrição” pode ser inserida uma curta descrição do equipamento. Na sequência aparecem os campos para inserir, respectivamente, o nome do fabricante, modelo, período de garantia e contato do fabricante e/ou do fornecedor do equipamento. E, por fim, a vida útil estimada.

Figura 8: Campo “Cadastrar Equipamentos”

Cadastro de Equipamentos	
Informações Técnicas	
Tipo do Equipamento	<input type="text" value="Musculação"/>
Código de Identificação	<input type="text" value="Ergonômico"/>
Tensão de Alimentação	<input type="text" value="Predial"/>
Descrição	<input type="text"/>
Fabricante	<input type="text"/>
Modelo	<input type="text"/>
Garantia	<input type="text"/>
Fornecedor	<input type="text"/>
Garantia	<input type="text"/>
Contato Fabricante/Fornecedor	<input type="text"/>
Vida Útil Estimada	<input type="text"/>

Menu

Salvar

Limpar

R. Equip

Fonte: autor.

Os equipamentos que forem sendo registrados como de musculação, vão ser direcionados automaticamente para a planilha denominada “Registro de Musculação” (Figura 9).

Figura 9: Registro de Equipamentos de Musculação

Menu		Registro de Musculação							
Código de Identificação	Tensão de Alimentação	Descrição	Fabricante	Modelo	Garantia	Fornecedor	Garantia	Fabricante	Vi
M01		Barra para os exercicios de braço							
M02		Cross Over 50 Kg por lado							
M03		Caneleiras de 1, 2, 3, 4 e 6 quilos							
M04		Halteres 1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg, 5 kg e 6 kg.							
M05		Barra para os exercicios de braço							
M06		Colchonete para os exercicios no chão							
M07		Cross Over 50 kg por lado							
M08		Banco de supino							
M09		Banco reclinável							
M10		Rosca Scott							
M11		Suporte para rosca							
M12		Espladar							
M13		Suporte para anilhas							
M14		Anilhas para musculação							
M15		Supino reto							
M16		Supino inclinado							
M17		Supino declinado							
M18		Flexor							
M19		Puxada a Frente ou Remada a frente							
M20		Desenvolvimento lateral e frontal							

Fonte: autor.

Vão ser direcionados para a planilha “Registro de Ergonômicos” os equipamentos que forem registrados como ergonômicos (Figura 10).

área, ao selecionar o tipo de equipamento e o seu respectivo código de identificação, o sistema já fornecerá automaticamente o nome do equipamento, e a lista de atividades de manutenção que podem ser feitas para tal máquina. Há também o “status”, que informa se a manutenção foi realizada ou não. E por fim, a relevância do relato do “registro de falhas”, que subsidiará uma eventual tomada de decisão.

Figura 12: Campo “Inspeção”

Formulário de inspeção	
Preencha os campos a baixo	
Tipo	Ergonômico
Data	
Responsável	
Equipamento	E01
Descrição	Esteiras
Atividade	<input type="text"/>
Status	<ul style="list-style-type: none"> Limpeza Lubrificação
Observações	<ul style="list-style-type: none"> Inspeccionar toda a unidade Verificar o funcionamento
Registro de Falhas	

Menu

Salvar

Limpar

R. Inspe.

Fonte: autor.

A partir do momento que é cadastrada a inspeção, a mesma irá automaticamente para o “Registro de Inspeção”, que por sua vez, aborda de forma detalhada a inspeção que foi feita, trazendo várias informações, a saber: tipo de maquinário (musculação, ergonômico ou predial); a data que foi feita a inspeção; quem foi o responsável; o código e o nome da máquina; as atividades de inspeção que podem ser realizadas para o determinado tipo de equipamento escolhido; o status (se foi realizado a inspeção ou não); as observações feitas pelo operador; e o registro de falhas do equipamento, que servirá como informação para o gestor avaliar o momento em que a troca do equipamento é necessária (Figura 13).

Figura 13: Registro de Inspeção

Data	Responsável	Equipamento	Descrição	Atividade	Status	Observações	Registro de Falhas

Fonte: autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de um estudo realizado com clientes de uma academia de ginástica, verifica-se que o principal problema desta academia, do ponto de vista do cliente era o maquinário. Com isso, foi elaborado um sistema para apoiar a gestão da manutenção da academia em estudo.

Este sistema fornece um banco de dados para os ativos que já fazem parte da empresa. Fornece também uma recomendação para a realização de manutenção preventiva nas máquinas. E por fim, registra as intervenções realizadas, que poderá auxiliar o gestor na tomada de decisões sobre a troca de equipamentos.

É um sistema de fácil manuseio, feito com o intuito de facilitar a vida do gestor e/ou operador, mesmo que não se tenha um alto nível de estudo. Toda sua eficácia o faz um sistema apropriado para ser utilizado em academias de pequeno porte, pelo fato de apresentar um potencial enorme no que se refere ao gerenciamento da organização.

O objetivo geral foi alcançado, uma vez que foi logrado êxito ao conseguir produzir um sistema para manutenção preventiva de equipamentos das academias de ginástica, principalmente, as academias de pequeno porte. Os objetivos específicos também foram atingidos, em virtude de que foi feita a pesquisa com usuários de uma academia de ginástica de pequeno porte, constatando a má conservação dos equipamentos, para isso, foi feito um estudo sobre a gestão da manutenção e suas práticas preventivas, e por fim, foi proposto um sistema para manutenção preventiva, corroborando assim, o cumprimento de todos objetivos, tanto geral, quanto específicos.

Como limitações do trabalho e proposta para trabalhos futuros, sugere-se um estudo para determinar a frequência mais apropriada para realizar cada uma das

atividades de manutenção preventiva sugeridas, além de confeccionar a etiqueta de inspeção de cada máquina.

REFERÊNCIAS

- ANTONINI, E. **O que é Manutenção Predial?**. Disponível em:<<https://edersonantonini.wordpress.com>>. 2011. Acesso em: 24 de fevereiro de 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674/1999 – Manutenção de edifícios**. Rio de Janeiro, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5462, Confiabilidade e Manutenibilidade**: Rio de Janeiro, ABNT,. 1994.
- GINASTIC SHOP, **Manutenção Preventiva tem impacto na retenção e fidelização de alunos em academias**. Disponível em: <www.ginasticshop.com.br>. Acesso em 2 de dezembro de 2015.
- GOMIDE, T.L.F.; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral P. e GULLO, M.A. **Engenharia diagnóstica em edificações** - São Paulo: Pini, 2009.
- JOHN, V. M. Princípios de um sistema de manutenção. In: **SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS: escolas, postos de saúde, prefeitura e prédios públicos em geral**. 1989, Porto Alegre. Anais...Porto Alegre: UFRGS, 1989. P.126-138.
- KARDEC, A., FLORES, J. F., SEIXAS, E. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2002. (Coleção Manutenção).
- KARDEC, A. NASCIF, J. 4ª edição. **Manutenção-função estratégica** / Alan Kardec, Julio nascif.- 4ª Ed. – rio de janeiro: Qualitymark Editora, 2013.
- KARDEC, A., XAVIER, J. A. N. **Manutenção Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2006.
- LEMOS, L.O. **Manutenção**. Disponível em:< <http://pt.slideshare.net/>>. 2014. Acesso em 03 de março de 2016.
- MORO, N; AURAS, A, P. **Processos de fabricação**. Disponível em:<<http://norbertocefetsc.pro.br/>>. Acesso em 21 de janeiro de 2016. Florianópolis, 2007.
- PAULA, L.F, et al. **Os oito pilares da manutenção: manutenção e lubrificação de**

equipamentos. 2010. Disponível em:<<http://www.feb.unesp.br/>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2016.

PEREZ, A. R. **Manutenção de Edifícios.** In Tecnologia de Edificações, n° 2. São Paulo: Pini, IPT, 1985.

PINHEIRO, D. **Manutenção como ferramenta da Qualidade.** Disponível em:<<http://www.revistatecnologiagrafica.com.br/>>. 2012. Acesso em: 04 de março de 2016.

SLACK, N; CHAMBERS e JOHNSTON. **Administração da produção e operações.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, V.C. **Organização e Gerência da Manutenção - Planejamento, Programação e Controle da Manutenção.** 4ª Ed. 2011.

TAVARES, Lourival Augusto. **Excelência na manutenção.** SALVADOR: Casa da Qualidade, 1996. 149p.

VITORIANO, B. **Gestão da Manutenção – Você sabe o que é?.** 2012. Disponível em:<<http://www.portaleducacao.com.br/>>. Acesso em 15 de dezembro de 2015.

WENDLAND, L, S.; TAUCHEN, J. 2010. **Gestão estratégica da manutenção.** Disponível em:< <http://www.fahor.com.br/>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2016.

Sobre o organizador:

RUDY DE BARROS AHRENS Doutorando em Engenharia da Produção com linha de pesquisa em QV e QVT, Mestre em Engenharia de Produção pela UTFPR com linha de pesquisa em QV e QVT, mestre em Administração Estratégica com linha de pesquisa em máquinas agrícolas pela UNAM - Universidade Nacional de Misiones - Argentina , Revalidado pela UNB- Universidade de Brasília em 2013, especialização em Comportamento Organizacional pela Faculdade União e 3G Consultoria e graduado em Administração com ênfase análise de sistemas pelo Centro Universitário Campos de Andrade (2004). Atualmente é coordenador do curso de graduação em Administração e do curso de Pós- Graduação em Gestão Estratégica de Pessoas pela Faculdade Sagrada Família - FASF. Atuou como professor de graduação e pós graduação em diversas faculdades. Vem realizando palestras motivacionais e empresariais para diversos públicos. Tem experiência na área de Administração com ênfase em Gestão de Pessoas e Gestão do Meio Rural, atuando principalmente nos seguintes temas: Qualidade de Vida, Meio Ambiente, Relacionamento Interpessoal, Marketing Pessoal, Motivação, Planejamento Agropecuário e Gestão do Agronegócio.

Sobre os autores:

ADELIANE MARQUES SOARES: Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail para contato: adelianeengpro@gmail.com

ADRIANA DE FÁTIMA MEIRA VITAL: Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CDSA; Membro do corpo docente do Curso de Pós-Graduação Lato-Senso em Ecologia e Educação Ambiental da UFCG/CSTR; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal da Paraíba/CSTR; Mestrado em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal da Paraíba/CCA; Doutorado em Ciência do Solo pela Universidade Federal da Paraíba/CCA; Grupo de pesquisa: Estudo, Uso e Manejo dos Solos do Semiárido; E-mail para contato: vital.adriana@ufcg.edu.br

ADRYANO VERAS ARAÚJO: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: adryanoveras@yahoo.com.br

AMANDA GADELHA FERREIRA ROSA: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: amandagadelharosa@hotmail.com

ANA CAROLINA COZZA JOSENDE DA SILVA: Professora no Centro Universitário Franciscano – UNIFRA; Membro do corpo docente do curso de Graduação em Administração do Centro Universitário Franciscano; Graduação em Administração pelo Centro Universitário Franciscano; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: anacarolina_cj@yahoo.com.br

ANA PAULA KEURY AFONSO: Aluna das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduanda pela Faculdade Kennedy de Belo Horizonte no curso de Engenharia de Produção, cursando 10º Período; Bolsista pelas Faculdades Kennedy de Belo Horizonte no período de Pesquisa da Iniciação Científica deste trabalho, nos meses de Abril-2016 a Dezembro -2016; E-mail para contato: keuryanaengenharia@gmail.com

ANGÉLICA PERIPOLLI: Bacharel em Estatística pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail: angelicaperipolli@gmail.com

ANTÔNIO KARLOS ARAÚJO VALENÇA: Possui graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe (FANESE). Mestrando em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Tem experiência na área de Engenharia de Produção/Mecânica com ênfase em Gestão da Qualidade, Mapeamento, Controle e Melhorias de Processos Produtivos, Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), Tecnologia Mecânica e Manutenção.

Colabora com pesquisas, projetos e artigos no Instituto de Pesquisa, Tecnologia e Negócios (IPTN/SE).

AUGUSTO PEREIRA BRITO: Como Engenheiro de Produção, pretendo trabalhar no setor produtivo e em áreas relacionadas nas empresas e indústrias, tais como, gestão da produção, logística, planejamento estratégico, engenharia de métodos, planejamento e controle da produção, gestão de projetos, gestão da qualidade, gestão de custos, gestão econômica, gestão empresarial e organizacional. Para atuar nessas áreas busco sempre me aperfeiçoar e adquirir conhecimento de todas as formas possíveis, sou proficiente em manipulação de softwares com habilidade em utilização, um bom líder, um ótimo comunicador, criativo e dotado de iniciativa.

BRENA RUTH DE SOUZA TUTÚ: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); E-mail para contato: brena.ssu@gmail.com

CÉLIO ADRIANO LOPES: Possui graduação em Administração (2001) e Pós-graduação em Gestão Empresarial (2002) pelo Centro Universitário de Patos de Minas UNIPAM e mestrado em Administração pela Faculdade Novos Horizontes (2010). Atualmente é coordenador do programa da qualidade do UNIPAM-Centro Universitário de Patos de Minas e docente na mesma instituição. Membro do CB-25 - Comitê Brasileiro da Qualidade (BH-UBQ), membro do Comitê Municipal para Educação Empreendedora-Patos de Minas.

CHEYANNE MIRELLY FERREIRA: Graduação em Ciências Contábeis pelo Centro Universitário Facex-UNIFACEX. E-mail para contato: cheyanne_mirelly@hotmail.com

CRISTIANE AGRA PIMENTEL: Pesquisadora do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste – CERTBIO na UFCG; Professora em pós-graduação nas universidades: Faculdade Integrada de Patos, Maurício de Nassau, Joaquim Nabuco, IESP. Doutoranda, mestre e graduada em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande. Pertencente ao Grupo de Pesquisa de Biomateriais da UFCG. E-mail para contato: pimenca@hotmail.com

CRISTIANO DE SOUZA PAULINO: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail para contato: cs_paulino@hotmail.com

DAYSEMARA MARIA COTTA: Professora da Rede de Ensino DOCTUM; Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto; Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais; Grupo de pesquisa: Confiabilidade e Manutenção de Sistemas - UFMG-Escola de Engenharia - Engenharia de Produção; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil; E-mail para contato: dayse_cotta@hotmail.com

DEREK GOMES LEITE: Engenheiro de Produção pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), Black Belt em Lean Six Sigma, Profissional, Self e Leader Coach, Analista comportamental, Analista 360° e Auditor Interno do SGI. Em progresso com MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Atuou por empresas dos setores de Gás LP e Energia, com experiência em Lean Six Sigma, Engenharia da Qualidade, Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade (ISO 9001), Gestão Estratégica, Gerenciamento de Projetos, Logística e Cadeia de Suprimentos, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Análise de Viabilidade Técnico-Econômica e Gestão Comercial. Atualmente é Analista de Negócios na Deloitte Touche Tohmatsu Consultores.

DIEGO ALBERTO FERREIRA DA COSTA: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

EDER HENRIQUE COELHO FERREIRA: Graduado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrando em Engenharia de Materiais na Universidade Presbiteriana Mackenzie; Pertencente ao Grupo de Pesquisa Mackgraphe - Centro de Pesquisa em Grafeno e Nanomateriais. E-mail para contato: ederhenriquecoelho@gmail.com

EDERSON BENETTI FAIZ: Possui Graduação em Engenharia de Produção pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Possui pesquisas realizadas no período acadêmico publicadas em periódicos nacionais e internacionais e anais de congressos. Atualmente atua na área de desenvolvimento de melhorias em processo e coordenação de produção de uma empresa do ramo metal mecânico.

ÉDERSON LUIZ PIATO: Professor Adjunto do Departamento de Administração da Universidade Federal de São Carlos - CCGT / UFSCar e Pesquisador dos grupos GEPAD (DAdm / UFSCar) e GEMA (FAGEN / UFU). Possui Bacharelado em Administração pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos. Possui experiência na área de Gestão Empresarial, com ênfase nas linhas de pesquisa em Marketing, atuando principalmente nos seguintes temas: Estratégia de Marketing, Marcas Próprias, Canais de Distribuição, Gestão de Marcas no Setor Atacadista, Marketing de Serviços, Comportamento do Consumidor e Agribusiness.

EDUARDO ALVES PEREIRA: Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Graduação em Engenharia de Produção pela UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia de Produção pela UNISOCIESC – Universidade Sociedade Educacional de Santa Catarina; Grupo de pesquisa: Gestão de Processos e Produtos. E-mail para contato: eduardo.alves@pucpr.br

EDUARDO GONÇALVES MAGNANI: Professor das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduado pela Universidade Federal de Minas Gerais no curso de Engenharia Metalúrgica; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: eduardogmagnani@yahoo.com.br

EDUARDO WELTER GIRALDES: Graduação em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; E-mail para contato: giraldesew@icloud.com

EDUÍNA CARLA DA SILVA: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); Técnica em Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal do Sertão de Pernambuco. Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (PPGEP/CAA); E-mail para contato: eduinac@gmail.com

ELYDA NATÁLYA DE FARIA: Possui ensino-medio-segundo-graupelo Centro Educacional Integrado do Seridó (2012).

ERNANE ROSA MARTINS: Professor do Instituto Federal de Goiás; Membro do corpo docente do Curso de Sistemas de Informação do Instituto Federal de Goiás; Graduação em Ciência da Computação pela Universidade Anhanguera; Graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Uni-Evangélica; Pós-Graduação em Tecnologia em Gesto da Informação pela Universidade Anhanguera; Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Doutorado em andamento em Ciências da Informação: Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação pela Universidade Fernando Pessoa, UFP, Portugal; E-mail para contato: ernane.martins@ifg.edu.br.

FELIPE FREDERICO OLIVEIRA SILVA: Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2017). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia de Produção, com ênfase em Planejamento e Controle da Produção (PCP), Gestão da Qualidade e Gestão por Processos.

FILIFE EMMANUEL PORFÍRIO CORREIA: Formado em Engenharia de Produção (UFCG). 2013 – Diretor de Gestão da Qualidade da Empresa Júnior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da UFCG.2016 - Aprovado no concurso da Polícia Militar de Pernam.

FILIFE FLORIO CAIRO: Graduação em Administração pela Universidade Federal de São Carlos. E-mail:filipecairo@gmail.com

GISLAINE HANDRINELLY DE AZEVEDO: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGEP/CT); E-mail para contato: gislainehandrinelly@hotmail.com

ITALLO RAFAEL PORFÍRIO CORREIA: Formação em Engenharia de Produção na UFCG; Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho na FIP

JEAN PIERRE LUDWIG: Formado em Engenharia de Produção (FACCAT) Faculdades Integradas de Taquara, atualmente trabalho como coordenador de Engenharia em

uma indústria do setor moveleira. Principais atividades desenvolvidas: Coordenação de PCP, secagem de madeira, mapeamento de processos, balanceamento de produção, padronização de processos, controle de estoques, desenvolvimento e melhoria de produtos. No período de graduação desenvolvi pesquisas na área de produção (chão de fábrica), tendo como resultado publicações e periódicos nacionais e internacionais e anais de periódicos. Cargo anterior: Coordenador de Produção. Principais atividades: Organização do sistema produtivo, sequenciamento da produção, melhoria de métodos de processos, redução de tempos de produção e implantação do sistema de carga.

JEFFSON VERÍSSIMO DE OLIVEIRA: Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (2016). Pós-graduação em Gestão de Projetos pela Universidade de São Paulo - USP (em andamento). Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelas Faculdades Integradas de Patos - FIP (em andamento).

JOSÉ DE SOUZA: Possui Doutorado em Engenharia - (PPGE3M - Conceito 7 CAPES) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015). É Mestre em Engenharia - (PPGE3M) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2010). Possui Formação Pedagógica Docente em Mecânica e Automação pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2009). Possui graduação em Tecnologia da Automação Industrial pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2006). Possui mais de 100 publicações em periódicos nacionais, internacionais e em anais de congresso. É Revisor de periódicos científicos nacionais e internacionais. É docente do Curso de Engenharia de Produção nas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Também atua como orientador de TCC. É docente da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha (FETLSVC) tendo orientado mais de 30 projetos de desenvolvimento científico e tecnológico.

JOSÉ EMANUEL OLIVEIRA DA ROCHA: Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido localizado na cidade de Sumé, Paraíba.

JOSÉ ROBERTO LIRA PINTO JÚNIOR: Graduação em Tecnologia em Sistemas Eletrônico pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (2011). Especialista em Engenharia da Produção pela Universidade Estácio de Sá (RJ), Especialista em Engenharia da Qualidade pela Universidade Estácio de Sá (RJ); Especialista em Gestão Industrial (PE), Especialista em Didática do Ensino Superior (AM); Supply Chain e Logística Empresarial; Mestrado em Engenharia Industrial pela Universidade do Minho (Portugal). Revalidado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro Professor de Graduação e Pós Graduação, Consultor e Palestrante nas áreas de Gestão de Produção Industrial e Qualidade, Auditor Líder de Qualidade BUREAU VERITAS - IRCA. E atualmente professor da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO.

JUAN PABLO SILVA MOREIRA: Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro

Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade, Gestão por Processos, Gestão de Pessoas, e Gestão Ambiental com ênfase em Certificações Ambientais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

JULIANA HAETINGER FURTADO: Professora do Ensino Básico, Técnico E Tecnológico-Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO; Graduação em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail: julihfurtado21@hotmail.com

KLEBER ANDRADE SOUZA: Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Sergipe, com especialização em Gestão Ambiental pela Unit e mestrando em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). É professor dos Cursos de Engenharia de Produção da Universidade Tiradentes (UNIT) e Faculdade de Negócios de Sergipe (FANESE). Atuando nas áreas de Engenharia de Produção, Sistemas de Gestão, Projetos, Informática e Meio Ambiente, Capacidade de planejamento, organização e criatividade, orientado à resultados.

LARYSSA DE CALDAS JUSTINO: Graduanda do curso de Engenharia de Produção desde 2013, na Universidade federal de Campina Grande (UFCG), no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), com data de término prevista para 2018.

LEANDRO MONTEIRO: Graduação em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; E-mail para contato: leandromonteiro70@hotmail.com

LEONARDO LIMA CARDOSO: Graduação em Administração pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. E-mail: leonardo.l.cardoso91@gmail.com

LUCIANE FLORES JACOBI: Docente do Departamento de Estatística na Universidade Federal de Santa Maria; Graduação em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: lucianefj8@gmail.com

LUIZ FELIPE DE ARAUJO COSTA: Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade do Minho - Portugal, graduado em administração com ênfase em produção e logística pela faculdade Uninorte. Especialista em Engenharia de Produção pela Faculdade Gama Filho. Ampla experiência na área de Engenharia de Produção com ênfase em Qualidade. Consultor de Qualidade e Meio Ambiente. Supervisor de Tutor da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO na modalidade d Educação a Distância Auditor Lider ISO 9001 TUV Rheinland - Alemanha. Atualmente Docente da Faculdade Amazonas - FA. Contato: (92) 99118-9951 / 99121-8311 e-mail: luizfelipe_am@hotmail.com

LUIZ HENRIQUE MAGALHÃES SOARES: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: lui27soares@gmail.com

LUMA SANTOS FERNANDES: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: lumasantosf@hotmail.com

MARCOS DIEGO SILVA BATISTA: possui graduação em Engenharia de alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande (2011).

MARCUS VINICIUS LIA FOOK: Coordenador do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste – CERTBIO na UFCG; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em Química pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Pertencente ao Grupo de Pesquisa de Biomateriais da UFCG

MARIANA CALDAS MELO LUCENA: Mestrado em Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Joao Pessoa, Brasil. Especialização em Iluminação e Design de Interiores. Instituto de Pós-Graduação e Graduação, IPOG, Goiania, Brasil; Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ, Joao Pessoa, Brasil. Curso de curta duração em Design Para Redes Sociais. (Carga horária: 30h).

MATTHEUS FERNANDES DE ABREU: Graduando em engenharia de produção desde 2013 pela Universidade Federal de Campina Grande. Atualmente é membro da Empresa Júnior de Engenharia de Produção ocupando a cadeira de diretor de recursos humanos. Indegrante do Centro Acadêmico do curso de engenharia de produção no cargo de diretor financeiro.

MAURO CEZAR APARICIO DE SOUZA: Possui graduação em Tecnologia em Manutenção Mecânica pela Universidade do Estado do Amazonas (1987) e Especialização em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas e Universidade Federal do Rio de Janeiro. Experiência profissional na área de Engenharia de Produção e Industrial, com ênfase em Engenharia de Produção. Professor de Pós Graduação e Graduação, Consultor nas áreas de Engenharia de Processos Industriais, Gestão da Produção e Qualidade. Atualmente Professor da Faculdade Metropolitana de Manaus – Fametro.

MAYARA ALVES CORDEIRO: Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; E-mail para contato: mayaraalves@ymail.com

MIGUEL ARCÂNGELO DE ARAÚJO NETO: Atualmente exerce o cargo de Diretor Administrativo de Marketing na empresa ProdUp Consultoria Júnior. Tem experiência na área de Informática, no qual fez um curso de especialização. Cursou o Ensino médio na modalidade integrada numa Instituição Federal, se aprimorando ainda mais na área da informática. Graduando em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Campina Grande, Capus de Sumé - PB.

MISAEEL SOUSA DE ARAUJO: Professor do Centro Universitário Augusto Motta; Graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Estácio de Sá; Mestrado em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília - UnB (misa.araujo@gmail.com)

NELSON FERREIRA FILHO: Professor das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduado pela Universidade Federal de Minas Gerais no curso de Licenciatura em Práticas Comerciais e pela Universidade Federal de São João Del Rey em Administração de Empresas; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais; Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina; E-mail para contato: nelson.filho@kennedy.br

PAULO SÉRGIO ALMEIDA DOS REIS: Coordenador de Pós-Graduação na Estácio, Professor na Faculdade Estácio, MBA em Gestão de Projetos, Engenheiro de Produção, Gestor em Lean Seis Sigma (métrica de qualidade), Técnico em Desenho Arquitetônico, Consultor independente na empresa CEO Grupo e Canal no Youtube sobre Engenharia, Negócios e Inovação. Atua em mercados corporativos em Sergipe e Alagoas.

RICARDO ALVES MORAES: Graduação em Computação pelo Instituto Superior de Educação de Brasília; Mestrado em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília - UnB (rikrdo.moraes@gmail.com)

ROBSON FERNANDES BARBOSA: Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande (2004), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2009) e doutorando em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2017) atuando principalmente nos seguintes temas: sustentabilidade, indicadores de sustentabilidade, gestão da produção, logística reversa, qualidade de vida no trabalho e empreendedorismo.

ROSELAINÉ RUVIARO ZANINI: Docente do Departamento de Estatística na Universidade Federal de Santa Maria; Graduação em Matemática pela Faculdade Imaculada Conceição; Doutorado em Epidemiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; E-mail: rrzanini@smail.ufsm.br

RUBENS FERREIRA DOS SANTOS: Graduação em Processamento de Dados pela Universidade Católica de Brasília; Mestrado em Computação Aplicada pela

Universidade Federal de Brasília – UnB (rubens.fs@gmail.com)

SAMUEL SCHEIN: possui Graduação em Engenharia de Produção pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT) e MBA em Gestão Empresarial pela Devry Brasil. Possui pesquisas realizadas no período acadêmico publicadas em periódicos nacionais e internacionais e anais de congressos. Profissional com 10 anos de experiência na área industrial e logística, com forte atuação na coordenação dessas áreas e atualmente responsável pela gerência de uma filial no nordeste no ramo metalúrgico. Link lattes <http://lattes.cnpq.br/6306416470859759>

SOLANGE DA SILVA: Professora da Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas; Graduação em Ciências com Habilitação em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Pós-Graduação em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Federal de Goiás; Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia; E-mail para contato: solansilva.ucg@gmail.com.

THAINARA CRISTINA NASCIMENTO LIMA: Pós-graduando em Engenharia de Produção em Lean Seis Sigma. Conclusão em 2018; Graduada em Tecnólogo em Logística. Conclusão em 2015. 2017-2018 gR comercio de semi joias Ltda – ROMMANEL; 2015-2016 – Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEMINF; 2015-2015 – It beach Aeroporto; Tecnicas de negociação –CDL MANAUS 2018, Período de 20horas; Curso de Formação em Despachante Aduaneiro – ABRACOMEX; Curso de Transporte de Multimodais; Curso de vistoria de contêineres; Curso de auxiliar de logística. Presencial – CETAM; Curso de Inspetor da Qualidade. Presencial; Autora de Artigo publicado no IV Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP (2016).

THARCÍSIO MARCOS FERREIRA DE QUEIROZ MENDONÇA: Graduação em Sistemas de Informação pela Faculdade de Ciências Sociais e Tecnológicas – FACITEC; Mestrando em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília – UnB (tharcisio.mendonca@fiocruz.br)

THIAGO BRUNO LOPES DA SILVA: Mestrando em Ciências, Tecnologia e Inovação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail para contato: thisilva.prod@gmail.com

VALMIRA MACEDO PEIXOTO: Possui graduação em Logística pela Faculdade Metropolitana de Manaus (2015). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração

VINÍCIUS RADETZKE DA SILVA: Professor de Administração no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha- IFFAR Alegrete-RS; Graduação em Administração pelo Centro Universitário Franciscano; Mestrado em Engenharia de

Produção pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail:
radetzke.vinicius@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-83-7



9 788593 243837