

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.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.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 Gislaíne 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 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

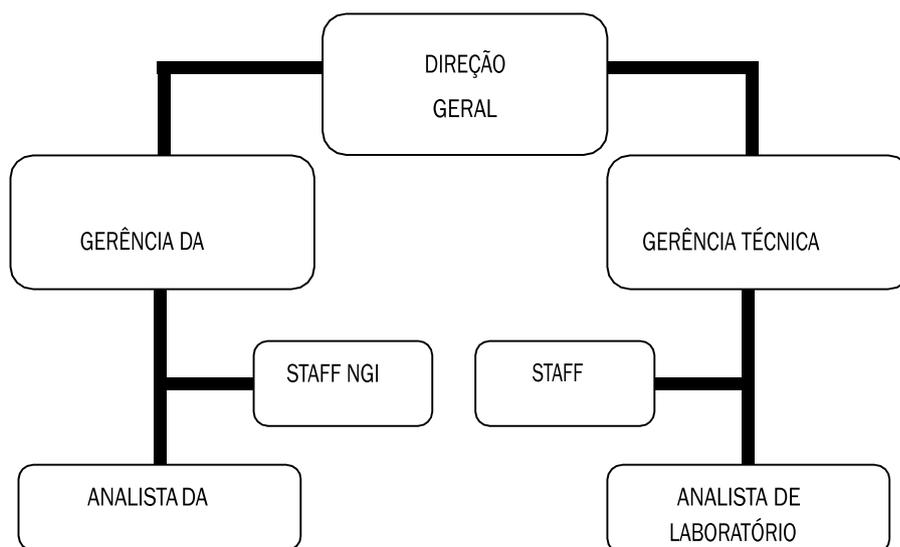
3.1 Nomeação e Responsabilidade

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

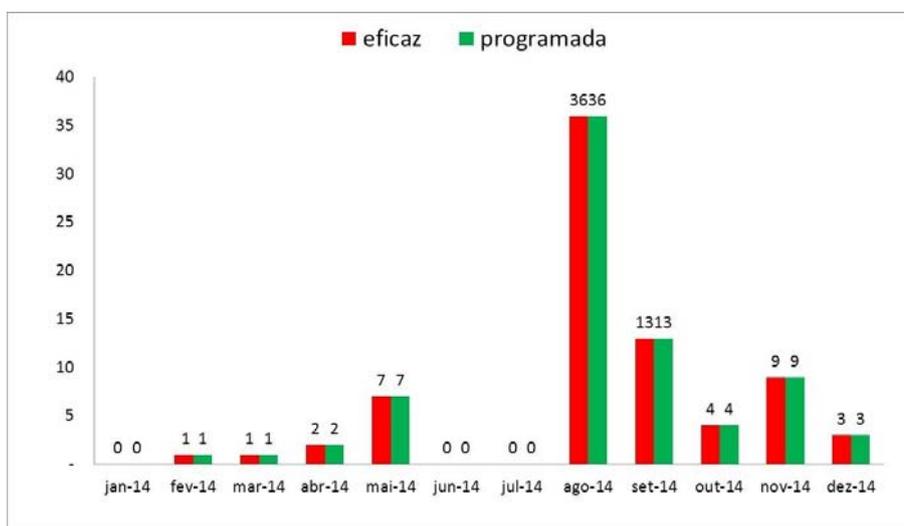
O CERTBIO organizou cursos de inicialização para a sensibilização de todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente na aplicação dos conceitos das BPL. Essa oportunidade foi disponibilizada para todos e para sustentabilidade dos resultados, mensalmente é feito com todos os novatos o processo de 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.

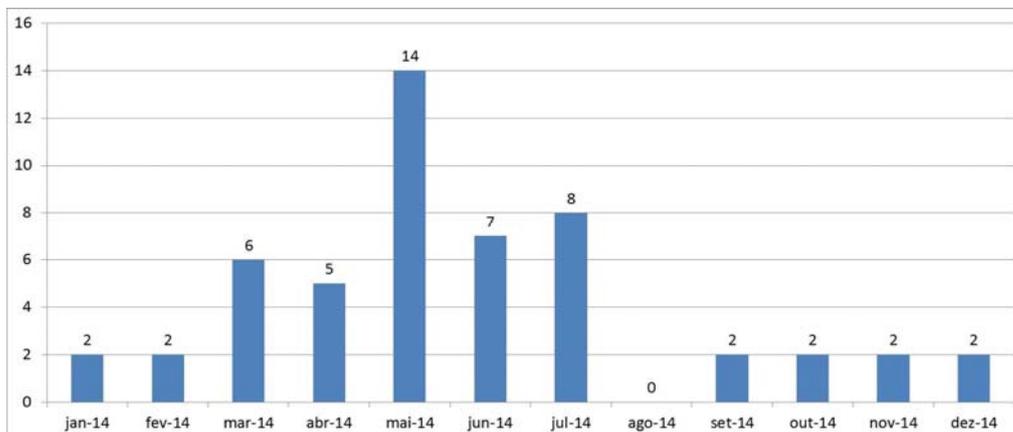
3.6 Sistema Biológico

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.

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.

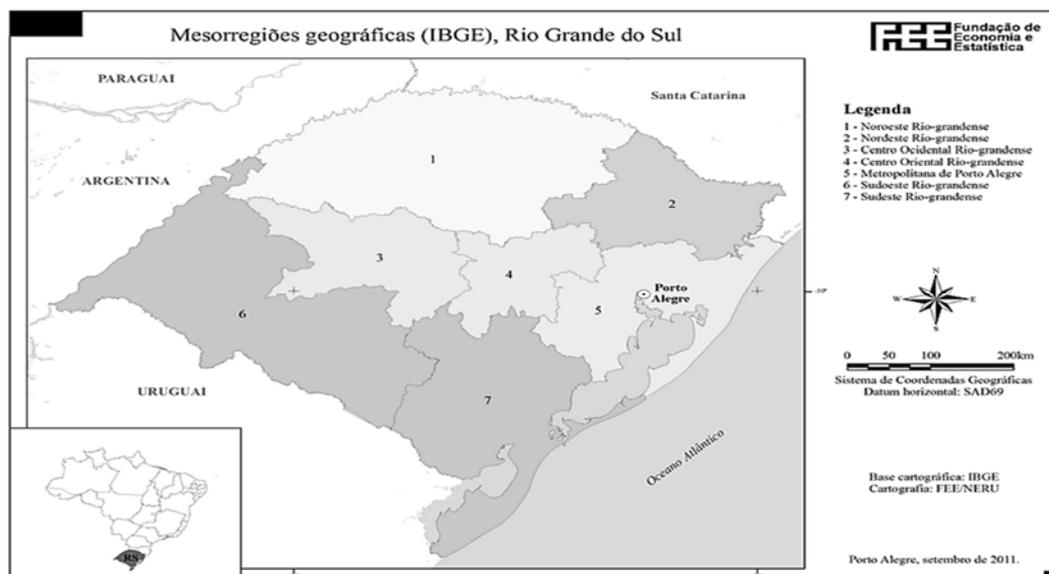
Tabela 1 – Análise descritiva do consumo industrial de energia elétrica (MWh) nas mesorregiões do Rio Grande do Sul de 1991 a 2010

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

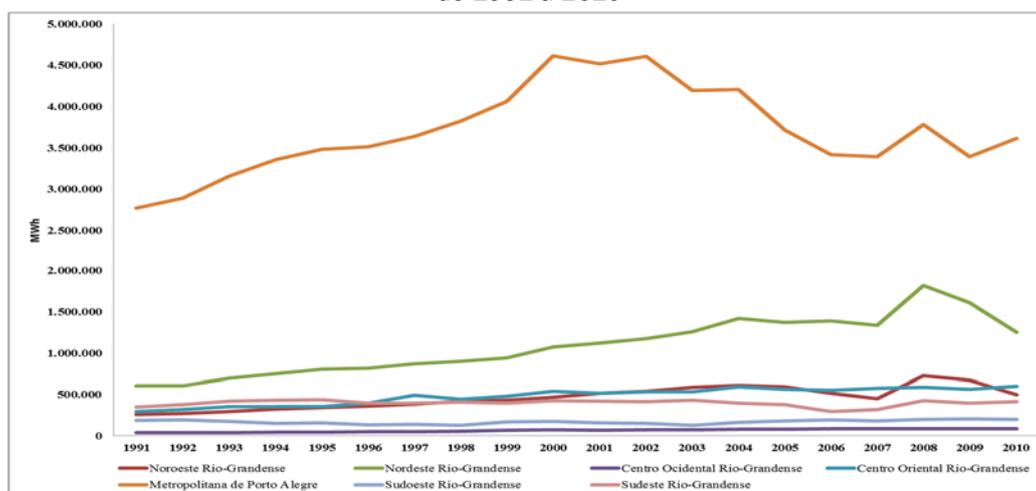


Fonte: Fundação de Economia e Estatística

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.

MATTUELA, 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

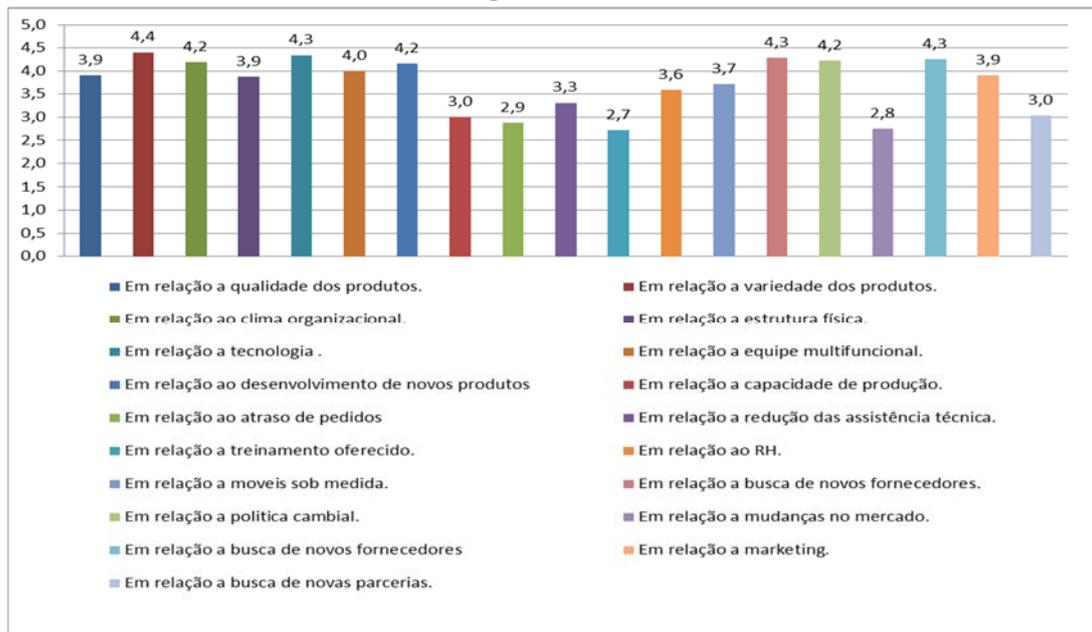
Análise de dados e médias de acordo com as respostas dos entrevistados.

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 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 evidencia é considerada como uma pesquisa de caráter descritivo, pois para Cervo e Bervian (1996) a pesquisa descritiva tem a finalidade de é 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 de 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 compreender 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 alicerce 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 vistos como agentes naturais do processo produtivo e por isso, não são identificados facilmente e que para o processo garanta um maior grau de eficiência, a produção de desperdício deve ser zero, para que assim a percentual 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

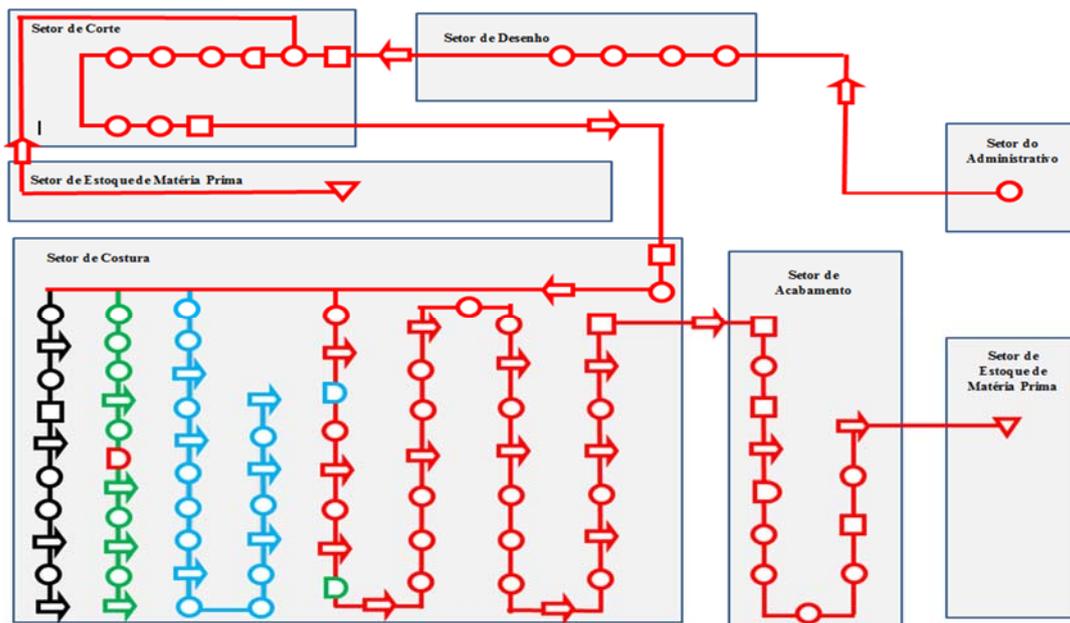
De acordo com a tabela de Stevenson (2001) *apud* Peinado e Gramel, (2004) foram analisadas as condições de trabalho dos operados. Com base nesse levantamento os critérios adotados foram identificados a fim de determinar o fator de tolerância a ser utilizado. Sendo assim o fator de tolerância adotado 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

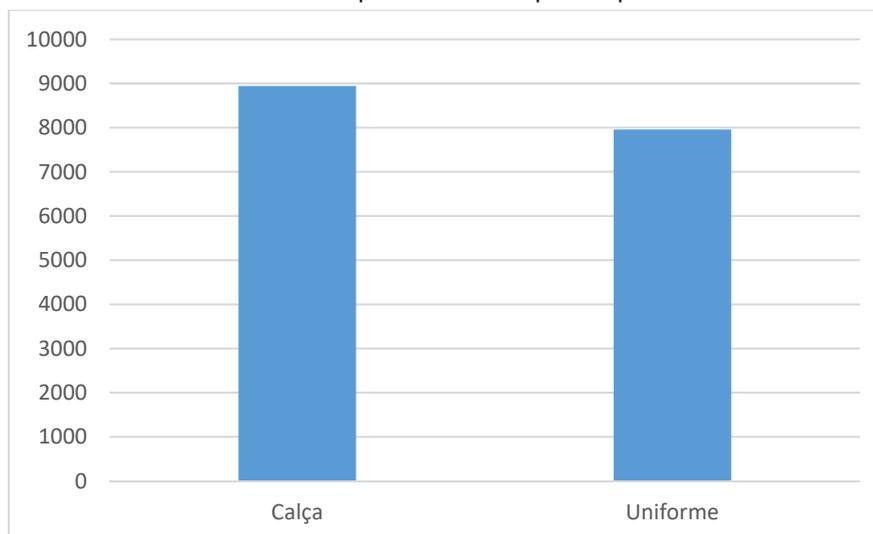
Enviar para Setor de Corte	17,24	Encaminha para Setor de Corte	17,24	Parada	17,24
	100,00%		25,46%		78,74%

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.

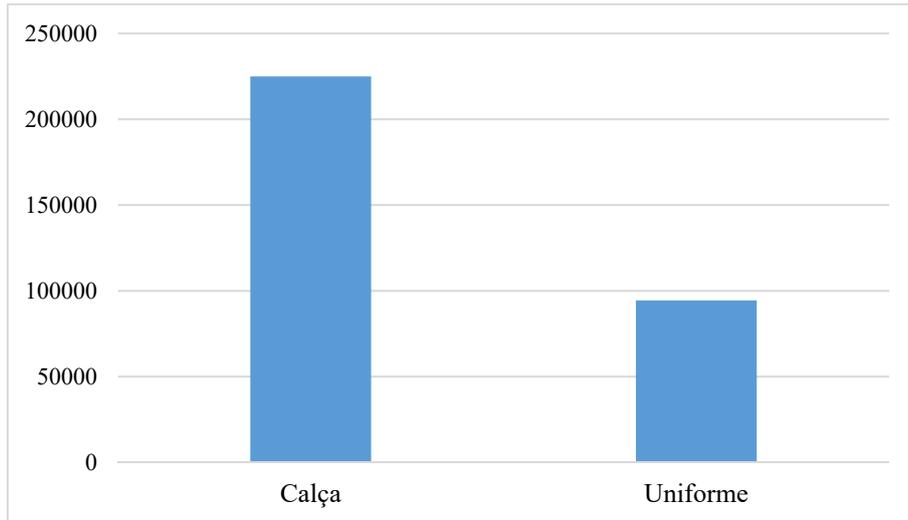
O gráfico 1 apresenta um comparativo, sem considerar os tempos de espera que há no processo.

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

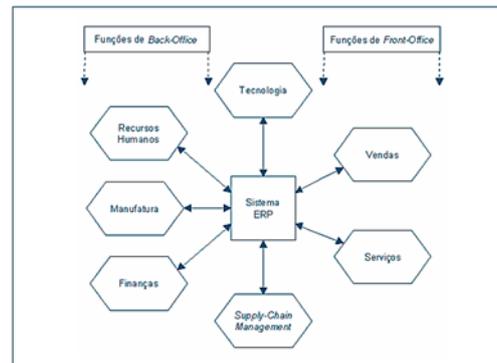
² Tecnologia empregada em determinada infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI)

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.

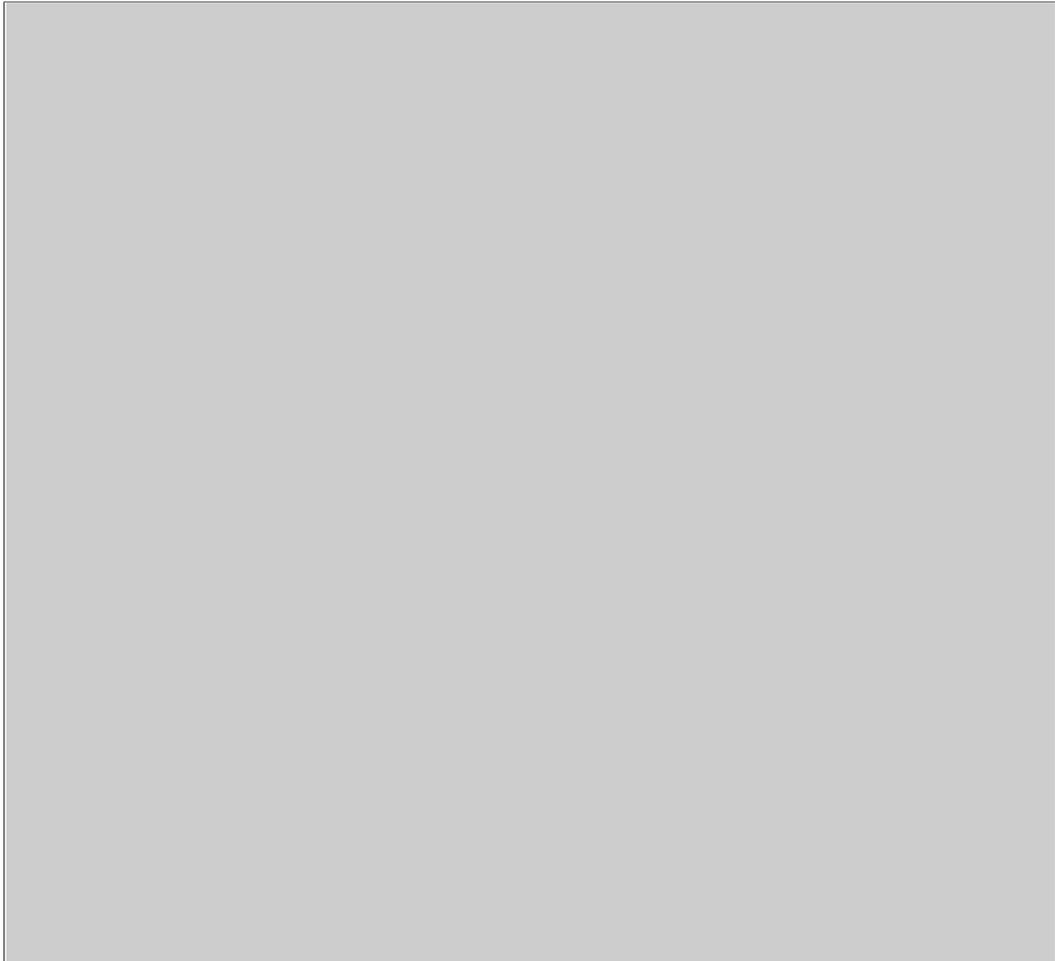
Os processos seguintes de engomar e engrossar são importantes para agregar ingredientes ao produto, com o intuito dele adquirir sabor, cor e volume. Na etapa de polimento acontece indispensavelmente as etapas de aquisição de brilho ao produto, onde o mesmo recebe aditivos para melhorar sua aparência, 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 2ª 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.

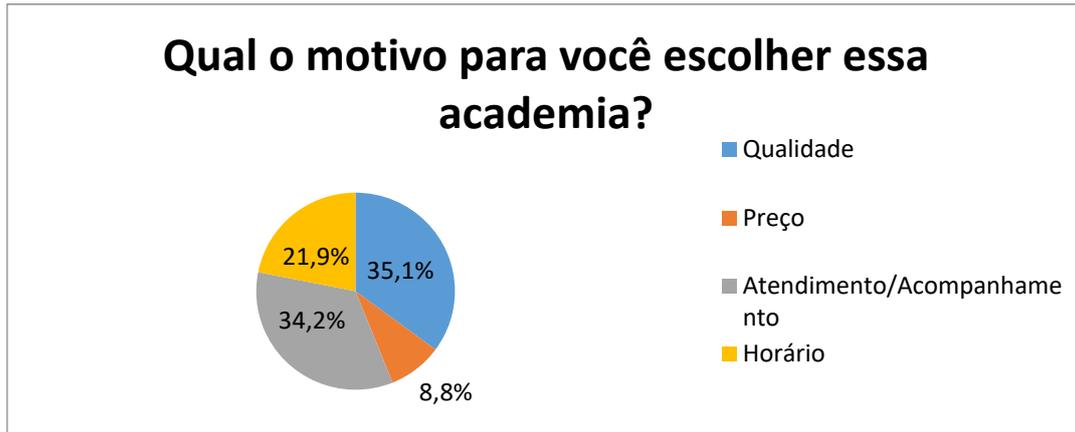
Os resultados referentes a caracterização do problema abordado, bem como o sistema proposto estão apresentados na seção a seguir.

4. RESULTADOS

4.1 Caracterização do Problema

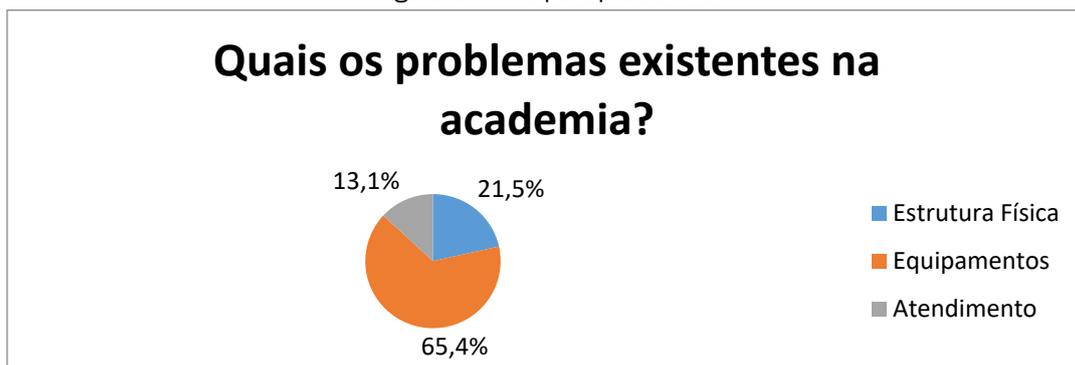
Com o objetivo de identificar as principais causas de insatisfação dos clientes no que diz respeito aos serviços oferecidos pela academia, foi elaborado um questionário composto por 04 (quatro) perguntas. O questionário foi aplicado no período de janeiro a fevereiro de 2015, com uma amostra de 106 (cento 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



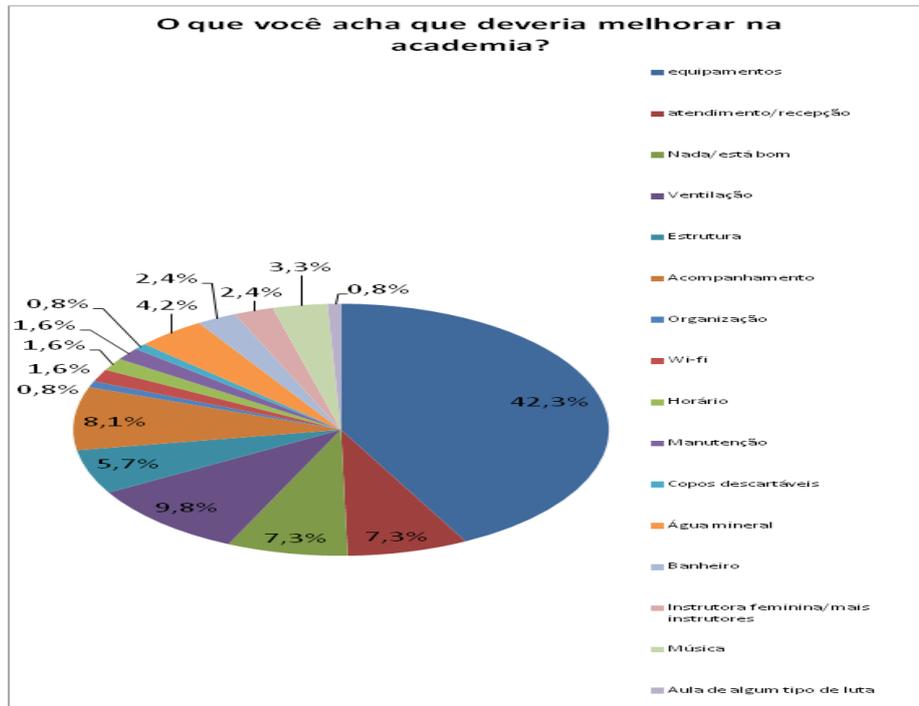
Os usuários relataram que, no geral, como mostrado a seguir, a academia de ginástica atende as suas necessidades de treinos. (Figura 4).

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.

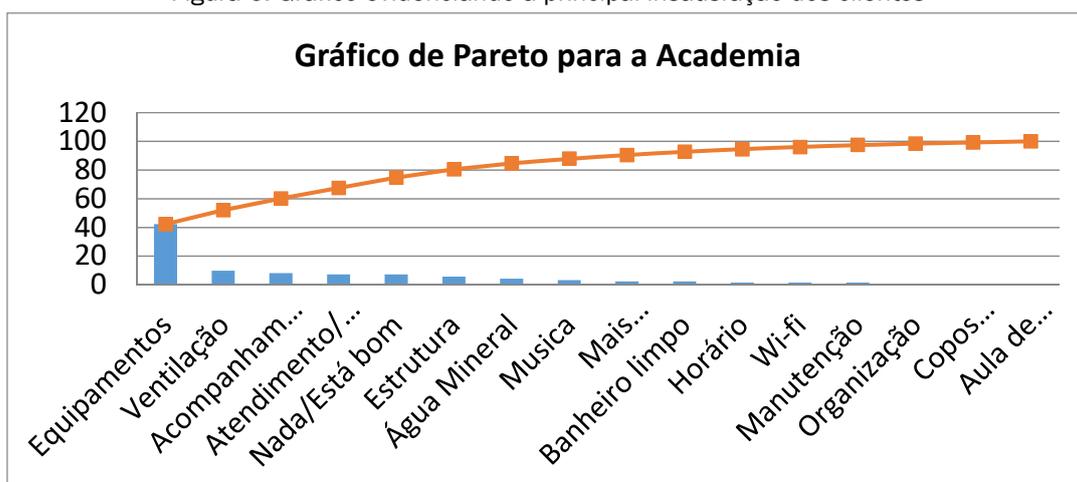
Figura 5: Onde a academia pode melhorar.



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							
Panturrilheira							
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.

FILIPE 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.

FILIPE 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: lumasantof@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 na empresa ProdUp Consultoria Júnior. Tem experiência na área de Informática, no qual fez um curso de especialização. Coursou 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 20 horas; 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

