

# A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo vol. 2

Pauline Balabuch  
(Organizadora)



Pauline Balabuch  
(Organizadora)

**A INTERFACE ESSENCIAL DA ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO NO MUNDO CORPORATIVO – Vol. 2**

---

Atena Editora  
2017

*2017 by Pauline Balabuch*

**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. 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. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
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  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

I61

A interface essencial da engenharia de produção no mundo corporativo: vol. 2 / Organizadora Pauline Balabuch. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2017.  
305 p. : 6.779 kbytes – (Engenharia de Produção; v. 2)

Formato: PDF

ISBN 978-85-93243-44-8

DOI 10.22533/at.ed.448172010

Inclui bibliografia

1. Administração de produção. 2. Engenharia de produção.  
3. Gestão da produção. I. Balabuch, Pauline. II. Título.

CDD-658.5

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

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A Atena Editora, na continuidade pela busca da expertise em suas áreas de publicação, traz mais DOIS volumes sobre a Engenharia de Produção, onde é apresentado o panorama atual desta área. Portanto, neste E-book você tem cenários diversos, os quais estão cada vez mais atrelados às questões de desenvolvimento de MATERIAIS, sustentáveis ou com menor impacto sustentável possível; com a gestão do CAPITAL HUMANO, o qual faz a engrenagem da produção girar; e em consonância com a ferramentas de GESTÃO, clássicas e tradicionais que se tornam atualizadas na medida que são reaplicadas.

Neste compêndio é possível acessar a estas questões, por meio de estudos com algas, fluídos, soldagem, biomassa, fibras, madeira e pvc; de análises sobre a gestão da qualidade, cooperação, competências, o profissional, mercado consumidor, software e psicologia; aplicações e diagnósticos de melhoria, cadeia de valor, redução de perdas, sistemas, inovação, inteligência competitiva, produção enxuta, just in time, kanban, swot e masp.

Tais estudos, análises, aplicações e diagnósticos visam demonstrar que, diferentemente do contexto fabril das duas primeiras revoluções industriais, hoje o foco é cada vez mais sistêmico, para que a tomada de decisão nas organizações aconteça da forma mais assertiva possível. Decisão esta que pode ser sobre qual material utilizar ou como se relacionar com os stakeholders ou quais ferramentas de gestão são mais apropriadas, ou ainda, sobre estas questões em consonância. Destarte, o resultado esperado torna-se visível na redução de custos, minimização de riscos e maximização de performance.

Fica aberto, então, o convite para que você conheça um pouco mais da Engenharia de Produção atual. Boa leitura!!!

*Pauline Balabuch*



## Sumário

### CAPÍTULO I

UTILIZAÇÃO DE CEQ PARA ANÁLISE E MELHORIA NA QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS: UM ESTUDO DE CASO NUMA MATERNIDADE DO RIO GRANDE DO NORTE  
Francisca Jessica Martins Queiroz, Eryanne Mylka Lima Carvalho, Hugo Estevam de Sales Câmara e Yasmim Milles Gomes Pereira..... 7

### CAPÍTULO II

USO DO SWOT E ANÁLISE DA CADEIA DE VALOR EM UMA GESTÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO NO HOSPITAL ESPECIALIZADO EM ANGIOLOGIA  
Yasmin Milles Gomes Pereira, Letícia Dantas Victor, Mariana Sales Brasil, Francisca Jessica Martins Queiroz e Hugo Estavam de Sales Câmara ..... 19

### CAPÍTULO III

USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE PRODUTOS NA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM EM CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO  
Cesar Augusto Maniaes, Ricardo Scavariello Franciscato, Marcelo Amorim De Munno, Vanessa Moraes Rocha De Munno e Ivan Correr..... 30

### CAPÍTULO IV

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA OTIMIZAÇÃO DE FILAS: ESTUDO DE CASO EM UMA CASA LOTÉRICA  
Daniela Nunes dos Santos Ferreiras, Paulo César de Jesus Di Lauro e Antônio Oscar Santos Góes..... 49

### CAPÍTULO V

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP- ENTERPRISE RESOURCE PLANNING EM UMA EMPRESA PÚBLICA DO AMAZONAS  
Thainara Cristina Nascimento Lima ..... 61

### CAPÍTULO VI

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE INDICADORES NO SETOR LOGÍSTICO: UM ESTUDO DE CASO NO ESTALEIRO EM PERNAMBUCO CDIRETA  
Bruno Coroneos de Campos, Taciana de Barros Jerônimo, Fagner José Coutinho de Melo, Joás Tomaz de Aquino e Juliana Valença de Souza ..... 80

### CAPÍTULO VII

JUST IN TIME COMO PILAR DE SUSTENTAÇÃO NA GESTÃO DA PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA DAS EMPRESAS  
Paulo Henrique Paulista, Ana Letícia Ribeiro, Daniel Éder Vieira, Rafael Rander Messala Coimbra e Rodrigo Moallem..... 95

CAPÍTULO VIII	
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ARMAZÉNS: UMA DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO	
Jorge Arnaldo TROCHE-ESCOBAR.....	108
CAPÍTULO IX	
IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA TROUBLESHOOTING PARA ANÁLISE DAS FALHAS EXISTENTES NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO AUTOMOTIVO	
Juan Pablo Silva Moreira .....	122
CAPÍTULO X	
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS CINCO FORÇAS DE PORTER: UM ESTUDO DE CASO EM UM FRIGORIFICO DE MÉDIO PORTE	
Antonio Carlos de Queiroz Santos, Pablo Vinícius de Miranda Nóbrega, Suelyn Fabiana Aciole Morais e Vanessa Nóbrega.....	138
CAPÍTULO XI	
DIAGNÓSTICO DO USO DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA EM EMPRESAS DO SETOR VAREJISTA NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE – PB	
Gabriel Alejandro Palma de Mélo, Yuri Igor Alves Nóbrega, Rodolfo de Melo Alex, Uriel Rodrigo Medeiros Hoffmann e João Joacélio Duarte Araújo Junior .....	152
CAPÍTULO XII	
AVALIAÇÃO DA INOVAÇÃO COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO PARA OS PAÍSES DO GLOBAL INNOVATION INDEX COM USO DO ÍNDICE MALMQUIST	
Paulo Ricardo Cosme Bezerra e Mariana Rodrigues de Almeida .....	161
CAPÍTULO XIII	
AS BASES DA PRODUÇÃO ENXUTA - KAIZEN, PROGRAMA 5S E TPM	
Erick Fonseca Boaventura, Lauren Isis Cunha e Eneida Lopes de Morais Delfino .....	173
CAPÍTULO XIV	
APLICAÇÃO DO SISTEMA KANBAN NO ALMOXARIFADO DE UMA INDÚSTRIA DO SETOR METALOMECÂNICO	
Juan Pablo Silva Moreira .....	186
CAPÍTULO XV	
APLICAÇÃO DO MODELO DO CENTRO DE GRAVIDADE PARA ANALISAR A MELHOR LOCALIZAÇÃO DE UMA MATERNIDADE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM - RIO GRANDE DO NORTE	
Francisca Jessica Martins Queiroz, Eryanne Mylka Lima Carvalho, Hugo Estevam de Sales Câmara, Hélio Roberto Hekis e Danylo de Araujo Viana .....	201

CAPÍTULO XVI

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS GERENCIAIS NO CONTROLE DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS

Diego Camilo Ferreira Sousa, Calline Neves de Queiroz Claudino, Fagner José Coutinho de Melo, Taciana de Barros Jerônimo e Joás Tomaz de Aquino.....212

CAPÍTULO XVII

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS QUE AUXILIAM A ORGANIZAÇÃO E GESTÃO EM EMPRESAS COMERCIAIS DE PEQUENO PORTE

Adriana Paula Fuzeto e Michele Ananias Quiarato .....231

CAPÍTULO XVIII

APLICAÇÃO DA TEORIA DE FILAS NA COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA EM ITABUNA

Isadora Rosário Dantas, Mayesk Alves Rocha, Daniela Nunes dos Santos Ferreira, Zamora Silva Duque e Antônio Oscar Santos Góes .....246

CAPÍTULO XIX

ANÁLISE DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS COMO AMEAÇAS ÀS ÁREAS DO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DAS SETE PASSAGENS (PESP): UM ESTUDO DE CASO DOS MUNICÍPIOS BAIANO DE MIGUEL CALMON E JACOBINA

Regivaldo Santos Silva Filho, Isabelle da Silva Santos, Jéssica Silvina Marques de Matos, Cádma Santana Lyrio Suzart e Jaênes Miranda Alves .....263

CAPÍTULO XX

APLICAÇÃO DA MASP PARA AUMENTO DOS ÍNDICES DE EFICIÊNCIA DE DETECÇÃO DE DEFEITOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE LENTES OFTÁLMICAS DE POLICARBONATO

Pedro Henrique Araújo Cury, Janaína Arcos Andion e José Saraiva.....275

Sobre a organizadora.....295

Sobre os autores.....296

# **CAPÍTULO I**

## **UTILIZAÇÃO DE CEQ PARA ANÁLISE E MELHORIA NA QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS: UM ESTUDO DE CASO NUMA MATERNIDADE DO RIO GRANDE DO NORTE**

---

**Francisca Jessica Martins Queiroz  
Eryanne Mylka Lima Carvalho  
Hugo Estevam de Sales Câmara  
Yasmim Milles Gomes Pereira**

# UTILIZAÇÃO DE CEQ PARA ANÁLISE E MELHORIA NA QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS: UM ESTUDO DE CASO NUMA MATERNIDADE DO RIO GRANDE DO NORTE

**Francisca Jessica Martins Queiroz**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal - RN

**Eryanne Mylka Lima Carvalho**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal - RN

**Hugo Estevam de Sales Câmara**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal - RN

**Yasmim Milles Gomes Pereira**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal - RN

**RESUMO:** A melhoria da saúde pública é um desses grandes desafios que o Brasil precisa vencer, para garantir saúde pública de qualidade a toda população, o Brasil ainda precisa percorrer um longo caminho. A falta de médicos em contraponto à intensa concentração nas grandes cidades, a ausência de estrutura nos hospitais da rede pública, além da dificuldade em conseguir atendimento no SUS são apenas alguns dos inúmeros problemas que atingem os brasileiros que tentam utilizar a saúde pública diariamente. Este artigo apresenta os indicadores de qualidade de uma pesquisa realizada em dois setores de uma maternidade em Parnamirim, no estado do Rio Grande do Norte, tendo como objetivo analisar o índice de satisfação dos pacientes que procuram o atendimento. Utilizando análise estatística, foram coletados dados a partir de questionários, sendo aplicado com 337 pacientes, deste 138 estavam no ambulatório e 199 na urgência. É importante destacar que no decorrer das entrevistas as interpretações da qualidade do serviço prestado são distintas, variando de quem usa mais ou menos aquele serviço. Apesar de algumas insatisfações encontradas, percebemos que a maioria dos usuários continuaria indicando e usando os serviços que ali são prestados, pois na visão dos pacientes o mais importante é obter atendimento. O não oferecimento de um serviço esperado é resultante de problemas estruturais e de treinamento dos funcionários. Assim, este estudo contribui para a academia e para os gestores do setor executar um esquema de classificação de falhas cometidas na maternidade para auxiliar no ensino e na aplicação de práticas de identificação, redução e eliminação das falhas na instituição.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Indicadores da qualidade, análise estatística, qualidade do serviço prestado e satisfação do paciente.*

## 1. INTRODUÇÃO

O processo da avaliação da qualidade em serviços de saúde utilizou entrevista com quem precisa utilizar da maternidade em estudo. Torna-se essencial entender como estes principais atores percebem a qualidade dos serviços que estão sendo prestados, visando identificar e analisar as diferentes percepções para, posteriormente, intervir buscando maneiras de alinhá-las de modo a satisfazer as necessidades e promover a melhoria contínua. Cabe ressaltar que, a avaliação surge como um importante instrumento de mudança, que não deve ser visto como uma ameaça, mas como um incentivo para que os serviços de saúde cumpram padrões mínimos de qualidade e promovam uma renovação da sua cultura de trabalho. Entre outras inovações gerenciais introduzidas na administração pública, encontra-se o conceito de qualidade de serviços, através, principalmente, de Programas de Qualidade Total. Estes programas se mostraram particularmente necessários devido ao aumento da importância da área de serviços. A pesquisa que gerou o presente trabalho teve como principal objetivo entender como os usuários do serviço de saúde, sendo analisado os serviços na urgência e no ambulatório, nestes casos com gestantes e lactantes que usam serviços de uma maternidade, tentando analisar como elas veem e a percepção que se tem da qualidade do serviço prestado quanto a qualidade do atendimento e a estrutura oferecida no mesmo. Assim este estudo contribuiu para identificação e classificação de onde está ocorrendo maior insatisfação, para logo após de identifica-las, tomar ações para reduzir/eliminar a insatisfação na instituição. A importância de ofertar um serviço de saúde que atenda um nível de qualidade cada vez melhor por parte dos pacientes. Por deficiências de gestão e desempenho ineficiente de processos e serviços, os hospitais, pressionados por atores sociais (Governo, pacientes, planos de saúde, financiadores e sociedade), buscam alternativas que melhorem continuamente a qualidade dos serviços prestados. Nesse contexto, a avaliação e melhoria do desempenho hospitalar passaram a ser tidas, por gestores da área, como diferenciais competitivos, assumindo posição de destaque. Ao apresentar, a esses atores, níveis avançados de desempenho, o hospital sinaliza aos interessados que é capaz de cumprir objetivos e metas pré-definidos e coerentes com uma orientação estratégica específica e com a missão de satisfazer as necessidades dos pacientes. (ALTÉS *et. al*, 2006).

Na urgência o atendimento é de ordem sazonal apresentando dias de maior e outros de menor fluxo de pacientes para serem atendidas. No setor ambulatorial temos uma demanda mais controlada devido aos atendimentos serem agendados, algumas vezes há encaixes dependendo do caso. A maternidade em estudo faz atendimento só para gestantes de alto risco e o acompanhamento posterior das crianças que ali iniciaram suas vidas. O ambulatório oferece atendimento a gestante e lactantes.



## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. INDICADORES DE QUALIDADE E GESTÃO DE SERVIÇO HOSPITALAR

Os indicadores são mecanismos de avaliação formulados em bases mensuráveis que devem exibir um conjunto de características bem definidas, com: objetividade, clareza, precisão, viabilidade, representatividade, visualização, ajuste, unicidade, alcance e resultados (PALADINI 2011).

Indicadores são parâmetros mensuráveis que fornecem informações relevantes sobre um fenômeno. Podem fornecer importantes subsídios para a Gestão de Desempenho de um hospital sobre eficiência e evolução de seu desempenho (CHOUAID *et. al.*, 2006). Os indicadores devem ter utilidade prática direta para que possam contribuir para a tomada de decisão, devem estar inseridos na rotina do hospital e serem facilmente compreendidos (GUISSET, *et Al.*, 2002).

Dessa forma, é possível quantificar informações, determinar a evolução do hospital em relação a metas e objetivos, fornecer subsídios para que os gestores identifiquem oportunidades de melhoria, realizem projeções e estabeleçam relações de causa e efeito que poderiam não ficar evidentes (SMITS *et. al*, 2007). Os indicadores constituem-se em base para a Gestão do Desempenho hospitalar, pois possibilitam seu planejamento e análise crítica, e melhoria contínua de processos e atividades (GUISSET, *et al.*, 2002).

### 2.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Estatística é a arte e ciência de coletar, analisar, apresentar e interpretar dados. Dados são os fatos e os números que são coletados e analisados. As quatro escalas de medição usadas para obter dados sobre determinada variável são as seguintes: nominal, ordinal, intervalar e de proporção. A escala de medição de uma variável é nominal quando os dados utilizam rótulos ou nomes para identificar determinado atributo de um elemento. A escala é ordinal se os dados apresentam as propriedades inerentes aos dados nominais e a ordem, ou classificação, é significativa. A escala de medição é intervalar se os dados apresentam as propriedades inerentes aos dados e o intervalo entre os valores é expresso em termos de uma medida fixa. Finalmente, a escala de medição é de proporção se os dados apresentam todas as propriedades inerentes aos dados de intervalo e a proporção dos dois valores é significativa. Para fins de análise estatística, os dados podem ser classificados como qualitativos ou quantitativos. Os dados qualitativos usam rótulos ou nomes para identificar determinado atributo de cada elemento. Os dados qualitativos utilizam a escala de medição nominal ou a ordinal, e podem ser numéricos ou não-numéricos. Dados quantitativos são valores numéricos que indicam quantificação ou quantidade. Os dados quantitativos usam escala de medição de intervalos ou de proporção. Operações numéricas comuns são

significativas somente se os dados forem quantitativos. Portanto, cálculos estatísticos utilizados para dados quantitativos nem sempre são apropriados para dados qualitativos. As vezes, os dados necessários a uma aplicação em particular não se encontram disponíveis por meio das fontes existentes. Nesses casos, frequentemente os dados são obtidos pela realização de um estudo estatístico. O estudo estatístico pode ser classificado como experimentais ou baseados em informações. Em estudo experimental, identifica-se primeiro a variável de interesse. Então, uma ou mais variáveis adicionais são identificadas e controladas a fim de que se possam obter dados a respeito de como elas influem na variável de interesse. Estudos estatísticos não-experimentais, ou baseados na observação, não fazem nenhuma tentativa de controlar as variáveis de interesse. Uma pesquisa talvez seja o tipo mais comum de estudo baseado na observação. Por exemplo, em uma pesquisa que se realiza por meio de entrevistas pessoais, primeiramente são identificadas as perguntas a serem feitas. Depois, um questionário é projetado e ministrado a uma amostra de indivíduos. (David,Sweeney,Thomas,2ª edição)

### **2.3. CONTROLE ESTATÍSTICO DA QUALIDADE**

A II Guerra Mundial trouxe a necessidade de se produzir grande quantidade de produtos militares com qualidade e prazos pequenos; – Nesta época, financiado pelo Depto de Defesa dos EUA, têm grande difusão o controle estatístico de qualidade (CEQ). A ideia principal do CEQ é que processo de produção com menos variabilidade propiciam níveis melhor de qualidade nos resultados da produção. Um dos procedimentos mais importantes nos estudos em estatística é a amostragem. (Samohyl,2009)

Não existe na literatura uma definição única, universal, para qualidade; os próprios “gurus” da qualidade apresentam diferentes definições. Para Juran (1999), qualidade significa adequação ao uso. Para Deming (2000), qualidade significa atender e, se possível, exceder as expectativas do consumidor. Para Crosby (1995), qualidade significa atender as especificações. Para Taguchi (1999), a produção, o uso e o descarte de um produto sempre acarretam prejuízo (“perdas”) para sociedade; quanto menor for o prejuízo, melhor será a qualidade do produto. Há ainda quem defina a qualidade como valor do bem- ou serviço-, que quantifica o grau de satisfação do consumidor com respeito a vários quesitos, tais como: preço, confiabilidade, durabilidade, estética, pontualidade, sabor, conforto, entre outros. Esse valor pode ser quantificado, por exemplo, por meio do seguinte procedimento: para cada quesito o consumidor fixa um peso e dá uma nota; a soma ponderada das notas leva, então, ao valor do bem ou do serviço. (Costa,Epprecht,Carpinetti,2012).

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo é de categoria quantitativa, a medida que utilizou uma escala de

medição através de dados coletados, por meio da aplicação de questionários em parte de dois meses o que gerou um montante de 337 questionários aplicados. Sendo destes 138 de que estavam no serviço ambulatorial e 199 na urgência.

#### Etapa A- Preparação dos questionários

Na preparação dos questionários foi realizado estudos prévios e definido quais as perguntas que iam conter no questionário que apontasse índices de qualidade por parte dos pacientes, onde foi contemplado a qualidade no atendimento e o setor de estrutura física da maternidade.

#### Etapa B- Validação do questionário

Após a preparação dos questionários, foi realizada uma reunião com o diretor da maternidade em estudo que é um médico que juntamente com um engenheiro de produção e alunos de engenharia de produção fizeram a avaliação geral e validaram o questionário, aprovando para aplicação.

#### Etapa C- Aplicação do questionário

A aplicação, foi realizada através de entrevistas com as pacientes que aguardavam atendimentos.

Etapa D- Tabulação de dados e atribuição de valor para calcular o desempenho

A distribuição de amostragem foi pontuada de 1 a 5 sendo que cada numero quantificava um desempenho atribuído a pergunta em questionamento. Sendo a sequencia distribuída da seguinte forma:

Ruim	1
Regular	2
Bom	3
Ótimo	4
Excelente	5

#### Etapa E- Análise estatística (geração de tabelas e gráficos)

Para a análise dados utilizou-se o software SPSS O Statistical Package for Social Science for Windows (SPSS) é um software para análise estatística de dados, em um ambiente amigável, utilizando-se de menus e janelas de diálogo, que permite realizar cálculos complexos e visualizar seus resultados de forma simples e autoexplicativas. Com o software calculou a frequência absoluta da ocorrência de cada desempenho que acima foi citado, mostrando o numero de vezes que cada desempenho aparecia. Após dados os apontamentos foram montadas as tabelas e os gráficos.

## 4. ANÁLISE DOS DADOS

Do total de 337 entrevistadas todas pertencentes ao sexo feminino distribuídas entre gestantes e lactantes, onde algumas estavam no setor ambulatorial e outras na urgência. Todas as pacientes tem sua gravidez classificada

como de risco.

As tabelas 1 e 2 apresentam resultados, da análise feita no setor ambulatorial. Analisando a tabela 1 percebe-se que uma variação na porcentagem e da avaliação de cada item. O desempenho apresentado está sendo mais situado em dois indicadores que é o bom e ótimo para o setor de: classificação, facilidade no atendimento médico e falhas de comunicação e informação, apenas a recepção teve seu desempenho entre a variável bom e regular. Na avaliação da tabela 2. as variáveis analisadas são quanto a estrutura o que mostra um resultado bem balanceado no desempenho mostrando que a higiene e o conforto tiveram suas porcentagens de avaliação entre o bom e o regular.

As tabelas 3 e 4 apresentam resultados, da análise feita no setor da urgência. Na tabela 3. O atendimento médico foi o que ficou com desempenho entre bom e ótimo, as demais variáveis de análises tiveram seus resultados entre bom e regular. A tabela 4 apresenta a avaliação da estrutura apresentando na variável higiene e conforme uma faixa entre bom e regular.

Ao avaliar a localização do hospital tivemos um resultado para ambulatório e urgência entre bom e ótimo, o que indica que a maioria dos paciente não sentem dificuldades para ter acesso a maternidade.

Os desempenhos de ruim e excelente em todos os setores pesquisado foram pouco e em algumas variáveis nenhuma vez citados, na maioria das vezes o ruim se sobre saindo em relação ao excelente. Mostrando que ainda a necessidade de uma melhoria continua no sistema da maternidade como um todo.

Tabela 1. Avaliação no setor ambulatorial, os dados mostram como foi a avaliação da qualidade no atendimento.

Variáveis	N	%
Recepção		
Ruim	8	5,8%
Regular	38	27,5%
Bom	69	50%
Ótimo	17	12,3%
Excelente	6	4,3%
Setor de Classificação		
Ruim	2	1,4%
Regular	19	13,8%
Bom	79	57,2%
Ótimo	24	17,4%
Excelente	6	4,3%
N/A	8	5,8%
Facilidade no atendimento Médico		
Ruim	3	2,2%
Regular	16	11,6%
Bom	62	44,9%
Ótimo	32	23,2%
Excelente	12	8,7%

N/A	13	9,4%
Falhas ou falta de comunicação/informação		
Ruim	9	6,5%
Regular	20	14,5%
Bom	104	75,4%
Ótimo	5	3,6%
Excelente	0	0%

Fonte: Elaborada pelos autores com base na coleta de dados.

Tabela 2. Avaliação no setor ambulatorial, os dados mostram como foi a avaliação quanto à estrutura.

	Localização do hospital	N	%
Ruim		1	0,7%
Regular		12	8,7%
Bom		113	81,9%
Ótimo		9	6,5%
Excelente		3	2,2%
	Higiene		
Ruim		13	9,4%
Regular		33	23,9%
Bom		81	58,7%
Ótimo		5	3,6%
Excelente		3	2,2%
N/A		3	2,2%
	Conforto do ambiente		
Ruim		14	10,1%
Regular		56	40,6%
Bom		66	47,8%
Ótimo		1	0,7%
Excelente		1	0,7%

Fonte: Elaborada pelos autores com base na coleta de dados.

Tabela 3. Avaliação no setor de urgência, os dados mostram como foi a avaliação da qualidade no atendimento.

	Variáveis	N	%
	Recepção		
Ruim		3	1,5%
Regular		29	14,6%
Bom		142	71,4%
Ótimo		21	10,6%
Excelente		4	2%

Setor de Classificação		
Ruim	8	4%
Regular	22	11,1%
Bom	127	63,8%
Ótimo	20	10,1%
Excelente	7	3,5%
N/A	15	7,5%
Facilidade no atendimento Médico		
Ruim	6	3%
Regular	21	10,6%
Bom	119	59,8%
Ótimo	40	20,1%
Excelente	12	6%
N/A	1	0,5%
Falhas ou falta de comunicação/informação		
Ruim	9	4,5%
Regular	44	22,1%
Bom	132	66,3%
Ótimo	11	5,5%
Excelente	2	1%

Fonte: Elaborada pelos autores com base na coleta de dados.

Tabela 4. Avaliação no setor de urgência, os dados mostram como foi a avaliação quanto à estrutura.

Localização do hospital		
	N	%
Ruim	4	2%
Regular	19	9,5%
Bom	146	73,4%
Ótimo	23	11,6%
Excelente	7	3,5%
Higiene		
Ruim	5	2,5%
Regular	45	22,6%
Bom	130	65,3%
Ótimo	12	6%
Excelente	6	3%
N/A	1	0,5%
Conforto do ambiente		
Ruim	19	9,5%
Regular	65	32,7%
Bom	103	51,8%
Ótimo	10	5%



Fonte: Elaborada pelos autores com base na coleta de dados.

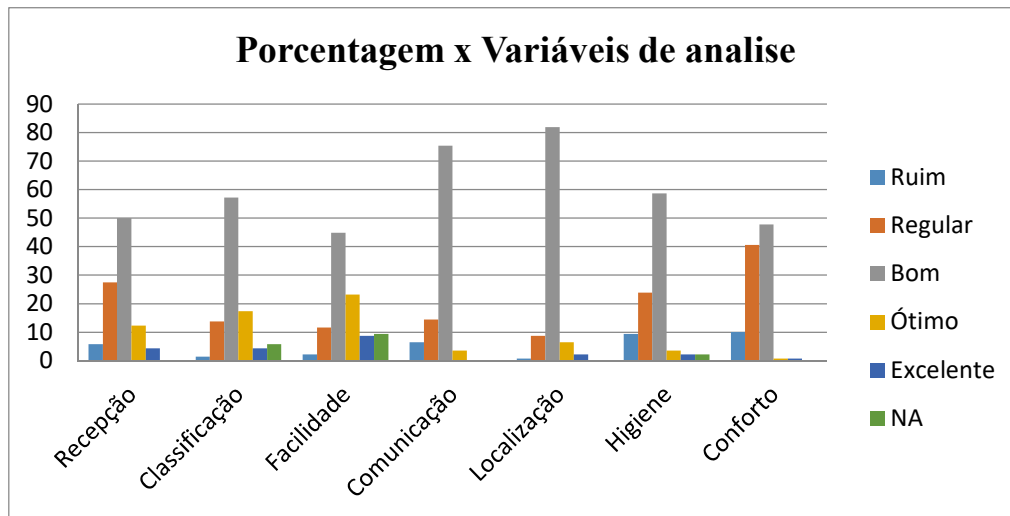


Figura 1. Gráfico apresenta dados referentes ao ambulatório.

Fonte: Elaborada pelos autores com base na coleta de dados.

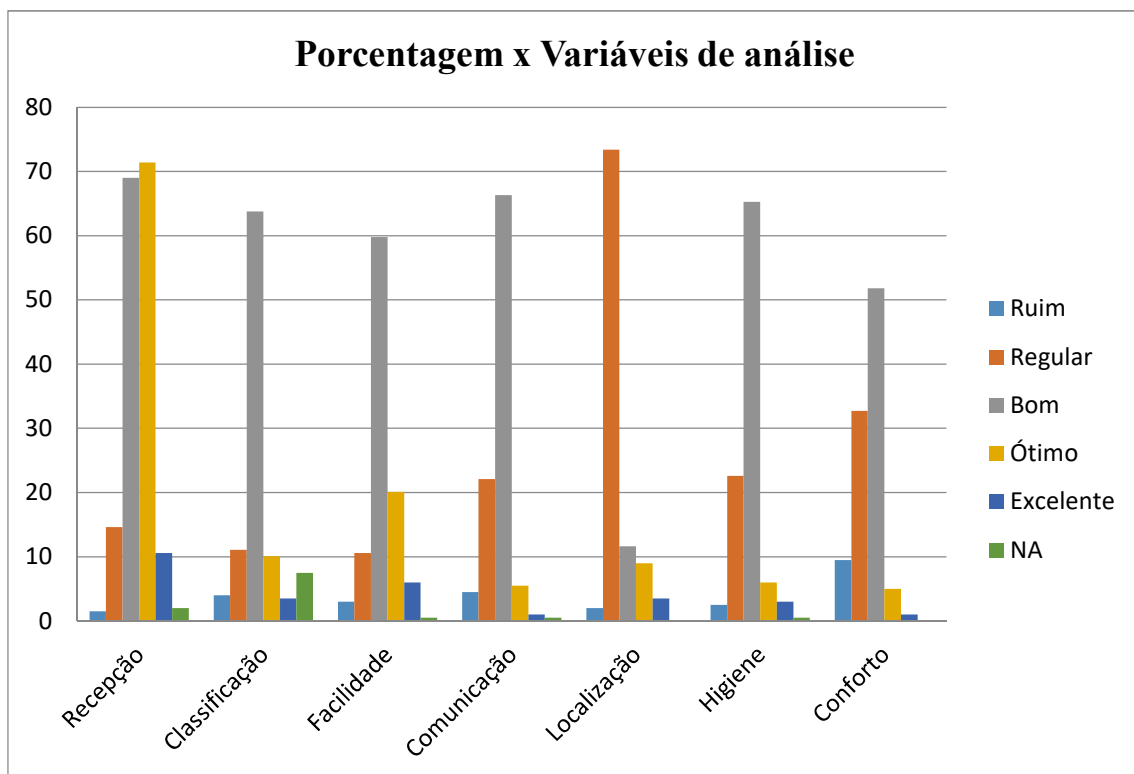


Figura 2. Gráfico apresenta dados referentes a urgência.

Fonte: Elaborada pelos autores com base na coleta de dados.

## 5. CONCLUSÃO

Conforme os dados coletados, através de entrevistas com os pacientes da

maternidade em estudo, podem-se constatar que o atendimento ao público na maternidade não está nos piores índices de avaliação, porém longe dos padrões excelentes de atendimento, gerando insatisfações em alguns setores por parte dos pacientes. A infraestrutura não apresenta um desempenho satisfatório na Higiene e no conforto para ambos setores avaliados, a qualidade no atendimento obteve seus piores índices na recepção do setor ambulatorial e na falta de comunicação no setor da urgência, o que deixa de desempenhar os serviços de forma 100% satisfatória. Uma questão que chamou bastante atenção foi acerca da limpeza das instalações, pois infelizmente o que encontramos em grande parte das unidades de saúde são instalações sujas e malconservadas para um bom atendimento, sobre essa questão a maioria dos entrevistados disseram serem limpas as instalações, desejando a desejar somente os banheiros. A ausência de conforto é mais percebida pelos pacientes que precisam permanecer internados na maternidade, pois algumas ausências de leitos e instalações oferecidas para acompanhantes foram bem relatadas nas insatisfações. O Setor ambulatorial as insatisfações apresentadas são mais na questão do tempo de espera por atendimentos e na falta de sinalização de salas e serviços. Serão propostas medidas para melhorias e mudanças com o objetivo de melhorar o atendimento da maternidade em estudo, visto a necessitam que seus serviços têm, por lidarem com um bem tão precioso que é a vida de seus pacientes, para que seja de levada a qualidade, bem como a total satisfação de seus pacientes. É necessário que alguns setores atualmente na prestação de seus serviços sejam analisados, utilizando os aspectos aqui identificados como norteadores de ações de melhoria.

## REFERENCIAS

SAMOHYL, Robert Wayne; **Controle estatístico da qualidade**. 2009.

ANDERSON, David Ray; SWEENEY, Dennis J; WILLIAMS, Thomas A. **Estatística aplicada à administração e economia**. 2.ed. -. Sao Paulo: Pioneira Thomson Learning, c2007. 597 p.

COSTA, Antonio Fernando Branco; EPPRECHT, Eugênio Kahn; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Controle estatístico de qualidade**. 2. ed. Sao Paulo: Atlas, 2005. 334 p.

TOLEDO, José Carlos de. **Introdução ao CEP- Controle Estatístico de Processo**. GEPEQ – Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade. UFSCar, 2010.

CAMPOS, K. A; FIGUEIREDO, F.K; ARAUJO, S.A.C; **Tipos de falhas, práticas de recuperação e a fidelização de clientes de serviços hospitalares**. jul./dez. 2013.

CARDOSO, A.T; QUADROS, I.L.O; MOURA, J. M; PAULO, M.R; SILVA, N.P.O. **O ciclo PDCA para a melhoria da qualidade dos serviços de consulta em uma unidade de saúde de Belém do Pará**

VIGNOCHI, L ; GONCALO,C.R; LEZANA, A. G; **fatores críticos para a organização do trabalho em operações de serviços hospitalares: um estudo realizado em um hospital público de alta complexidade no estado do rs.**

GUISSET, A.L.; SICOTTE, C.; LECLERCQ, P.; D' HOORE, W. **Définition de la performance hospitalière: une enquête auprès des divers acteurs stratégiques au sein des hôpitaux.** Sciences Sociales et Santé, v. 20, n. 2, p. 65-104, 2002.

## ANEXO I

### Avaliação da qualidade no serviço de saúde

Idade:Início atendimento:

Tempo gestacional:Termino do atendimento:

Quantidade de filhos:

Escolaridade:

Estado civil:

---

#### Atendimento

Recepção:

Ruim ( )Regular( )Bom( ) Ótimo( )Excelente( )

Setor de classificação (setor de classificação):

Ruim ( )Regular( )Bom( ) Ótimo( )Excelente( )

Facilidade no Atendimento Médico:

Ruim ( )Regular( )Bom( ) Ótimo( )Excelente( )

Falhas ou Falta de comunicação/informação:

Ruim ( )Regular( )Bom( ) Ótimo( )Excelente( )

#### Estrutura

Localização do hospital:

Ruim ( )Regular( )Bom( ) Ótimo( )Excelente( )

Higiene:

Ruim ( )Regular( )Bom( ) Ótimo( )Excelente( )

Conforto do ambiente:

Ruim ( )Regular( )Bom( ) Ótimo( )Excelente( )

#### Clínico

Alguma complicação na gestação? Qual?

---

## **CAPÍTULO II**

### **USO DO SWOT E ANÁLISE DA CADEIA DE VALOR EM UMA GESTÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO NO HOSPITAL ESPECIALIZADO EM ANGIOLOGIA**

---

**Yasmin Milles Gomes Pereira  
Letícia Dantas Victor  
Mariana Sales Brasil  
Francisca Jessica Martins Queiroz  
Hugo Estavam de Sales Câmara**

# USO DO SWOT E ANÁLISE DA CADEIA DE VALOR EM UMA GESTÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO NO HOSPITAL ESPECIALIZADO EM ANGIOLOGIA

**Yasmin Milles Gomes Pereira**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal, RN

**Letícia Dantas Victor**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal, RN

**Mariana Sales Brasil**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal, RN

**Francisca Jessica Martins Queiroz**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal, RN

**Hugo Estavam de Sales Câmara**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal, RN

**RESUMO:** Este artigo apresenta uma análise e diagnóstico soluções de problemas e encontrados no Hospital especializado em angiologia, o local de estudo trata-se de uma instituição de saúde particular especializada em atendimento angiológicos e cirurgia vascular. Este estudo foi baseado após coletas de dados relativas ao ano de 2014, como, por exemplo, os seus números de clientes, empresas que possui contrato ou parcerias, entre outros. As entrevistas foram realizadas com alguns dos funcionários do hospital e com os pacientes atendidos de todos os serviços oferecidos pelo estabelecimento estudado. Para realizar a análise e o diagnóstico foram utilizadas duas ferramentas: análise SWOT e análise da Cadeia de Valor. Através da análise SWOT, pode-se reunir as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para construir uma análise do cenário que a empresa atua. Com a Cadeia de Valor foi possível analisar o comportamento dos custos e as fontes existentes e também os potenciais de diferenciação. Após o diagnóstico ser elaborado, os problemas foram categorizados e com a utilização de dados fornecidos pelo Hospital, se foi proposto algumas soluções, de acordo com as categorias definidas (controle de qualidade e melhor aproveitamento de espaço físico) como prioritárias relatadas pelo Presidente do Hospital. As soluções encontradas deram origem à geração de um produto onde foram elaboradas planilhas de controle de qualidade e geração de indicadores para o Hospital estudado, assim servindo como sugestão para implementação na melhoria dos gaps observados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle de qualidade, análise, SWOT, gestão hospitalar

## 1. INTRODUÇÃO

A cidade de Natal possui aproximadamente 20 clínicas especializadas em

angiologia. A demanda nessa área, assim em como todo segmento medico, é de alta proporção. Com isso, os seus pacientes, que também são visualizados como clientes, acabam sofrendo com a baixa lei da oferta. Um dos principais motivos da baixa oferta são os poucos profissionais especializados na área, fato que faz com que a procura seja alta, criando uma lista de espera (frequentemente estendida por meses). A área clínica vascular engloba uma série de segmentos clínicos (angiologia, cirurgia vascular, etc.), entretanto o SUS (Sistema Único de Saúde) não oferece profissionais e materiais o suficiente para suprir essa necessidade.

A gestão empresarial em estabelecimentos médicos por muito tempo foi encarada como algo secundário, devido ao fato que os profissionais do meio não dão a importância necessária, pois a gestão hospitalar difere da gestão tradicional. Uma das vantagens de se ter um profissional especializado na área hospitalar é a visibilidade de saber trabalhar com o pensamento estratégico, a capacidade de identificar e solucionar problemas, exercer a tomada de decisões, introduzir e aprimorar processos, o raciocínio crítico, lógico e analítico, atuar com a criatividade, consciência e postura ética diante de situações, habilidades de negociação e comunicação. O sucesso de um segmento médico está relacionado a dois fatores primordiais: a capacidade de prestar serviços eficientes e a gestão qualificada. O estabelecimento estudado foi o Hospital especializado em angiologia, onde os pontos visados para o estudo foram: planejamento estratégico, gestão de qualidade, controle de projeto, estrutura organizacional e marketing e publicidade.

## **2. OBJETIVOS**

O projeto consiste no estudo de identificação e solução de problemas reconhecidos numa organização onde a pesquisa foi executada. O estudo irá utilizar ferramentas da indústria de Produção, como o planejamento estratégico e o planejamento de controle e qualidade da produção. Para concluir o objetivo principal existem ainda outros objetivos específicos a serem alcançados, tais como: Identificar problemas que estejam afetando de forma significativa ou direta o desempenho da organização, analisar o conjunto identificado, categorizar o mesmo e então propor soluções. Analisar quais fatores estão associados a percepção dos clientes quanto à qualidade dos serviços de saúde e descrever as relações entre a organização e as operadoras de serviço.

## **3. ANÁLISE INTERNA**

A análise SWOT é uma ferramenta que se utiliza para fazer análise ambiental, assim, sendo a base da gestão e do planejamento estratégico numa empresa ou instituição. Tratando-se do termo de análise interna, a análise SWOT propõe que se identifique os principais pontos fortes (Strengths) e pontos fracos (Weaknesses). Assim como o ambiente externo, o ambiente interno deve ser monitorado



regularmente. Na análise do ambiente interno, é preciso avaliar periodicamente as forças para que se tire proveito e as fraquezas para que se possa aplaca-las. A técnica de análise SWOT foi elaborada pelo norte-americano Albert Humphrey, durante o desenvolvimento de um projeto de pesquisa na Universidade de Stanford entre as décadas de 1960 e 1970, usando dados da Fortune 500, uma revista que compõe um ranking das maiores empresas americanas.

### 3.1. MATRIZ SWOT

Avalia a posição competitiva da empresa no mercado através da ramificação do SWOT. Estabelecidas como pontos fortes (Strengths) e pontos fracos (Weaknesses), analisados internamente. Oportunidades (Opportunities) e ameaças (Threats), analisados externamente. Ao ser analisado o SWOT deve ser, no máximo possível, dinâmico e permanente. Além de analisar a situação atual, é importante que se confronte a situação passada, a sua evolução e desenvolvimento futuro.

No estudo em questão, foi-se identificado como pontos fortes (Strengths) são: a qualidade de serviço prestado e a qualificação do profissional, entretanto os pontos fracos (Weaknesses) foram: a ausência de outras especialidades médicas e a demora no atendimento para com o médico selecionado pelo paciente, já os pontos externos foram as Oportunidades (Opportunities): aproveitamento do espaço físico e maior investimento em publicidade, assim as ameaças (Threats) são: aumento de médicos concorrentes e perda de potenciais clientes.

Com o desenvolvimento da pesquisa de qualidade e os dados fornecidos pelo estabelecimento, foi possível visualizar e concluir os déficits e os pontos favoráveis, assim criando o gráfico da análise da Matriz SWOT, como mostra a figura 01 a seguir.

FIGURA 01:

	Ajuda	Atrapalha
Interno	<b>STRENGTHS</b> Qualidade dos profissionais e serviços oferecidos	<b>WEAKNESSES</b> Falta de outras especialidades médicas e demora no atendimento
Externo	<b>OPPORTUNITIES</b> Aproveitamento do espaço físico e maior investimento em publicidade	<b>THREATS</b> Médicos concorrentes e possíveis pacientes perdidos

Fonte: Elaborada pelos autores (2015)

### 3.2. CADEIA DE VALOR

O conceito de agregação de valor por meio das realizações das atividades primárias e secundárias completa a escolha estratégica para ser estabelecida, assim esse conjunto de atividades que criam valor ao cliente. Com isso, a cadeia de valor e seus desempenhos das atividades individuais, refletem o histórico da empresa, a estratégia perseguida, a abordagem para sua implementação da estratégia e os fundamentos econômicos de suas atividades executadas. Sendo especificadas em atividades primárias e secundárias, as atividades primárias são as maneiras que as pessoas conseguem ver e relacionadas com a criação ou transformação dos produtos e serviços, já as atividades secundárias ou de suporte é a região que vai além da instituição, direcionada para os clientes como aperfeiçoamento do produto ou serviço.

De acordo com Porter: o objetivo desempenhado por qualquer estratégia genérica é a criação de valor para os clientes obtendo-se lucro na atividade. Sendo assim a mesma é demonstrada o valor total, comportando as atividades de valor e as margens de lucro implícitas, com isso, as atividades de valor são respectivamente as atividades físicas e tecnológicas envolvidas no sistema. A organização das atividades de valor, desenvolvidas pela empresa, desenvolve um produto ou serviço que agrega valor aos seus clientes em questão. Já as margens são a diferença entre o valor total gerado e os custos envolvidos na consecução dessas atividades. (PORTER, 2005, pg. 34)

Com o estudo de caso realizado observamos que a empresa possui como atividades primárias:

- Atividade primária:
  - a) Logística externa: Coleta, armazenagem e distribuição física dos produtos aos compradores, como armazenagem de produtos acabados, manuseio de material, operação de entrega, processamentos de pedidos e programação;
  - b) Serviço pós-venda: instalação, reparo, treinamento, fornecimento de peças de reposição e ajuste ao produto;
  - c) Marketing e vendas: vendas, cotação, seleção de canal, relacionamento no canal e definição de preço
- Atividade secundária:
  - a) Compras: Aquisição de matéria-prima, suprimentos, consumíveis, máquina, equipamentos e instalação físicas;
  - b) Gerenciamento de RH: Recrutamento, contratação, treinamento, desenvolvimento e recrutamento de pessoal;
  - c) Infraestrutura da empresa: Gerencia geral, finanças, contabilidade.

#### 4. METODOLOGIA

A pesquisa irá seguir o Business Problem Solving, o método de projetos de solução de problemas. Para se solucionar problemas é necessário que se cumpram algumas atividades básicas, que se inicia na identificação de problemas até a avaliação da implantação da solução. Por um passo a passo, a primeira parte do trabalho será elaborar um "mapa de problemas", baseado em tudo que já se foi visto e analisado. Em seguida, será elaborada uma "arquitetura de solução", na qual irão ser comparadas as categorias de decisão de produção. Com as áreas a serem priorizadas para a solução de problema, será possível detalhar estratégias, criando um projeto de solução detalhada.

As etapas desse projeto são:

- Analisar o processo do paciente;
- Formular um questionário e depois aplica-lo;
- Analisar os documentos;
- Analisar as estratégias;
- Priorizar os problemas/soluções;
- Elaborar uma política de operações;
- Detalhar a solução que se foi pensada.

Para começar, foram feitas diversas perguntas ao Presidente da empresa, para identificar os possíveis problemas que ele vê em sua empresa e quais áreas que ele gostaria que fossem focadas. Então, iremos estruturar e analisar os processos do hospital. Com a avaliação com o presidente e os devidos documentos fornecidos, será elaborada uma análise estratégica, aplicando a ferramenta SWOT. Depois que o formulário de entrevista para pacientes tiver pronto e for aplicado, será estruturado o mapa de objetivos intermediários, que terá ligação com a análise SWOT. Quando finalizada a análise dos objetivos intermediários, será possível o estudo das principais causas dos problemas, assim analisando e entendendo qual delas está mais distante dos objetivos operacionais da instituição. Então, para finalizar o projeto serão propostas soluções a serem implantadas.

Para o melhor aproveitamento das informações qualitativas, se foi feito a pesquisa de qualidade no estabelecimento Hospital Especializado em angiologia, assim os resultados da análise qualitativa aos dados qualitativos e os resultados da análise quantitativa aos dados quantitativos são depois combinados ao nível interpretativo da pesquisa, mas cada conjunto de dados permanece separado. Se foi transformado os dados para criar um único conjunto de dados, com os dados qualitativos convertidos em quantitativos ou vice-versa (TASHAKKORI and TEDDLIE, citados em SANDELOWSKI, 2000);

Assim, Sandelowski sugere que o método misto, ou seja, a combinação de amostragens, recolha e análise de dados de tipo qualitativo e de tipo quantitativo é uma opção a ter em conta se queremos expandir a abrangência do nosso estudo ou se queremos aumentar o seu poder analítico. De referir que os exemplos se referem a investigação no quadro da enfermagem, mas podem ser elucidativos e

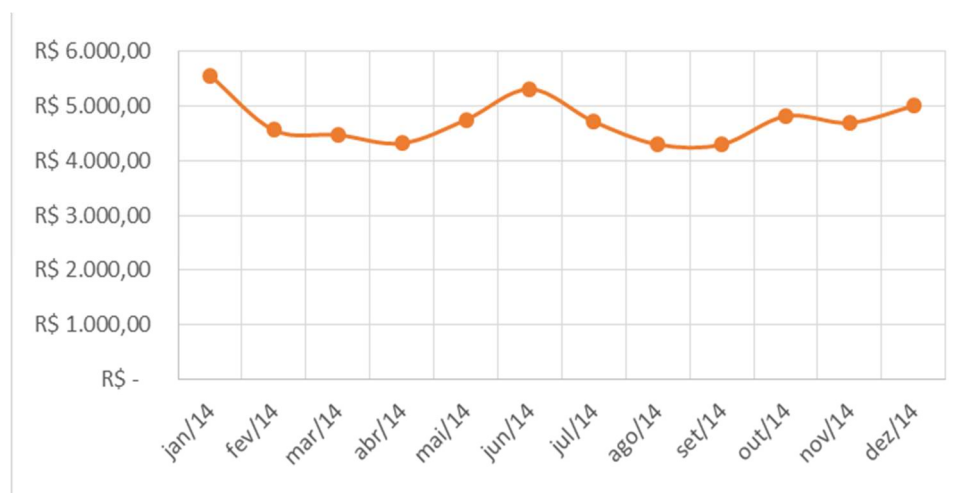
generalizáveis a outros contextos.

## 5. APRESENTAÇÃO DO CASO

O Hospital especializado em angiologia está no mercado há mais de 20 anos, sua fundação foi pelo Dr. Gutenberg do Amaral Gurgel, cuja a especialização é angiologia e cirurgia vascular. O Hospital está localizado na Avenida Rodrigues Alves, numa área bem conhecida por ter muitos estabelecimentos clínicos. Nos primeiros anos, o empreendimento era considerado de pequeno porte, especializado apenas em angiologia. Ao decorrer dos anos, Dr. Gutenberg fundou outro estabelecimento médico (no terreno ao lado), chamada de Clínica Migliore Medicina Estética. A clínica oferecia os serviços de cirurgia plástica, procedimentos dermatológico-estético e para redução de peso. A clínica foi fechada, mas ainda permanece dois âmbitos, o de cirurgia plástica e dermatologia. São realizadas cirurgias e os processos de pós-operatório. Três médicos atuam na área plástica, junto com mais três funcionários na área de fisioterapia/pós-operatório e duas médicas na área de dermatologia. A especialização principal do hospital é a área vascular, contento 11 especialistas dessa mesma área. Três deles são responsáveis por fazer o exame Doppler, sendo um dos mais requisitados exames realizados. O estabelecimento possui nove setores, tendo um total de 62 funcionários, 40 deles estando na folha oficial de pagamento, não estão inclusos: os médicos, que trabalham com um sistema de condomínio e os estagiários, que não possuem carteira assinada e contrato. O sistema operacional trabalhado é o Clinical. A instituição possui quatro setores terceirizados, o de contabilidade, com a empresa Métodos Contabilidade, que fica à frente da folha de pagamento, folha de férias, impostos (mensais) e do décimo terceiro. A Sales Comunicação, responsável pelo marketing e publicidade da empresa. Interativa Digital, que fica à frente das mídias digitais e etc., e policiais particulares, responsáveis pela segurança do local. O hospital trabalha com doze planos de saúde (Amil, Unimed, Petrobrás, etc.) e com consultas e cirurgias particulares. As consultas particulares variam de R\$200 à R\$ 350, e pelo convênio variam de R\$50 à R\$78. Os pagamentos particulares são por dinheiro e cartão de débito/crédito, não é aceito cheque, só quando é uma pessoa conhecida ou quando o médico se responsabiliza pelo cheque. Os prontuários têm que ser mantidos pelo hospital por cerca de 10 anos, por diversos motivos, como por exemplo, caso algum paciente acione a justiça e peça algo, tudo está guardado e registrado para que possa ser usado. Os arquivos são colocados em uma sala, e quem os guarda são apenas o administrador ou o apoio de informática. O Hospital não possui parcerias e também considera que não possui ou não se importa com os concorrentes. Há alguns anos atrás, a empresa colocou uma caixa de sugestões, porém, desde esse período não aprofundou nas opiniões, frustrações e reclamações dos clientes. A clínica não possui um fornecedor fixo, entretanto os mais frequentes são: GE, PHILIPS, DIXTAL, TEB, ESAOTE, SERCON, SYSMATECH. Em 2014, foram atendidas 42.566 pessoas. Em vista disso, se foi elaborado um gráfico, segundo os dados fornecidos pela própria

instituição, no qual consiste nos gastos de forma alternada, realizada pelos médicos vigentes, como se pode ser visto na figura 02, exposta abaixo.

FIGURA 02: Gráfico dividido por mês da contabilização anual do sistema de condomínio

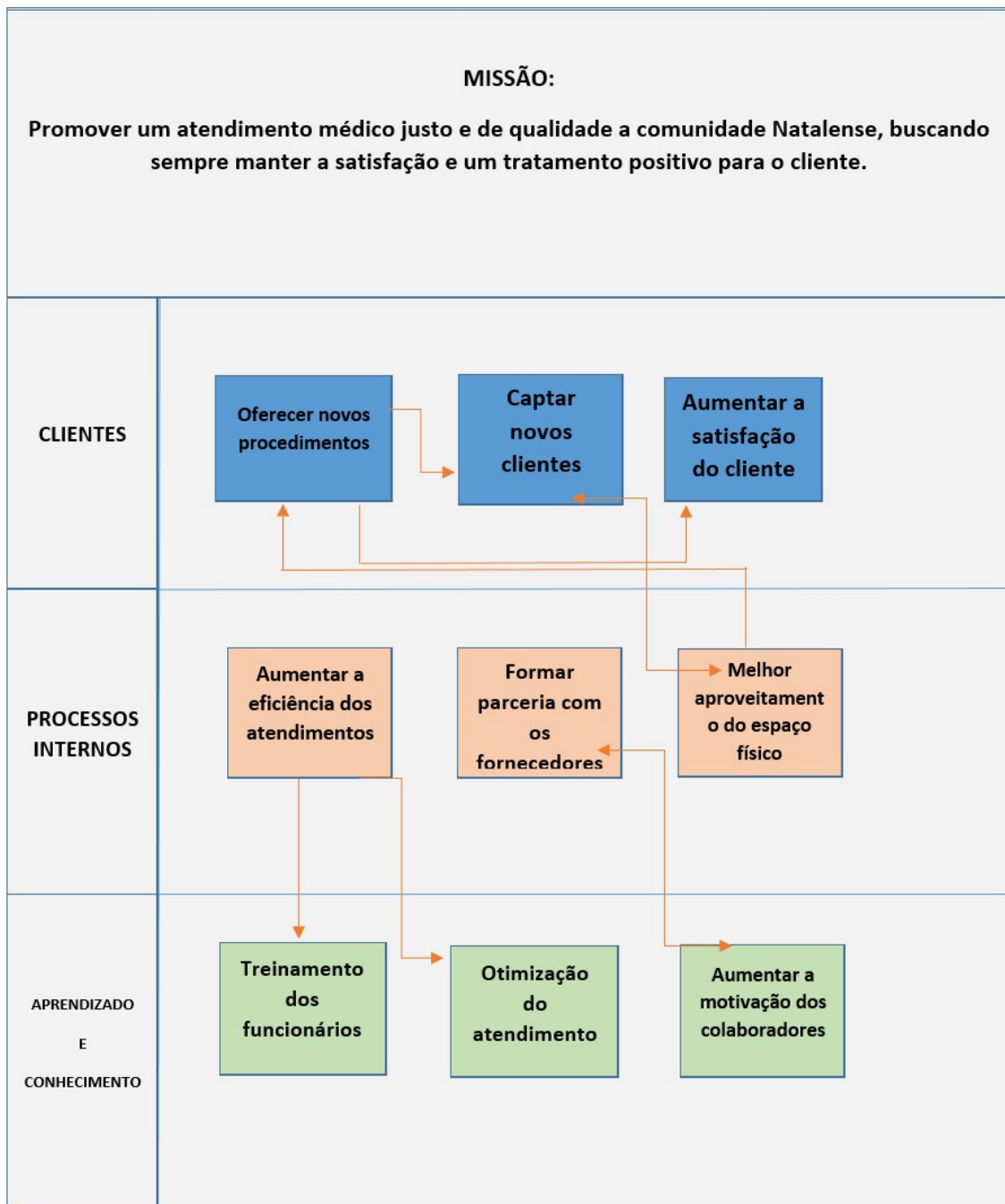


Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

## 6. MAPA ESTRATÉGICO

O mapa estratégico é a representação visual da estratégia pois mostra, de uma forma simples, como os objetivos, separados em cada perspectiva do BSC se relacionam para descrever a estratégia, possibilitando, assim, a visualização das relações de causa e efeito entre os objetivos. Baseado nas técnicas e modelos de Kaplan e Norton (2004), pode-se elaborar um mapa estratégico para a instituição estudada, ligando os objetivos da clínica nas três perspectivas (clientes, processos internos e aprendizado e conhecimento). Para ilustrar como ocorrem as relações de causa e efeito no mapa estratégico, pode-se usar o exemplo do aumento do nível de satisfação, objetivo delineado na perspectiva de clientes. O aumento do nível de satisfação virá em consequência do aumento de serviços oferecidos, que também ocorrerá com o melhor aproveitamento do espaço físico. Pode-se notar que as três perspectivas atuam de forma integrada, assim, as ações em uma produzem efeito em outra(s) e todas estão interligadas para o alcance do objetivo principal, que é promover um atendimento médico justo e de qualidade a comunidade Natalense, buscando sempre manter a satisfação e um tratamento positivo para o cliente. Com base nos estudos feitos no hospital, pode-se realizar a elaboração do mapeamento estratégico, no qual está exposto abaixo, na referente figura 03.

FIGURA 03:



## 7. CONCLUSÕES

Essa pesquisa se propôs, como objetivo geral, elaborar um conjunto de elementos, baseado em pesquisas técnicas, efetuadas no Hospital especializado em angiologia, visando análise da matriz SWOT, estudo na cadeia de valor com o desenvolver dos estudos e análise da situação atual da instituição, se foi notado à necessidade de uma melhor organização estratégica, a qual a mesma instituição não possuía como também a pesquisa de qualidade.



Com aplicação das técnicas observamos a importância na organização estratégica do estabelecimento, ocorrendo um melhor controle e visibilidade perante o mercado externo, com a análise de ambiente externo e interno, assim, o dinamismo administrativo da clínica sendo previsível e possível de se controlar.

A primeira ação para a pesquisa foi, o estudo de caso da instituição e seus concorrentes, para ser feito um comparativo e análise crítica do mesmo, originando a elaboração da matriz SWOT, portando de diversos pontos relevantes para identificação dos problemas e aperfeiçoamentos dos pontos favoráveis e coerentes com a clínica bem questão.

De forma paralela, foi feito o estudo na cadeia de valor, segundo os requisitos do criador da mesma, assim, identificou as subatividades para cada atividade primária, para que possam funcionar sem interferências, criando valor para cada atividade, para que todas cumpram a qualidade necessária, em seguida foi à identificação de cada subatividade para cada tipo de apoio as ligações são cruciais no aumento da vantagem competitiva da estrutura da cadeia de valor, sendo necessária a procura de oportunidades para o aumento do valor com modo de maximizar o valor que é oferecido aos seus clientes, no qual é necessário para comportar a construção da gestão estratégica.

Foi-se notado a necessidade de melhor aproveitamento do espaço físico do estabelecimento, com a oportunidade de maior quantidade de especialidades médicas para comportar o hospital, com a ocupação de algumas salas vazias, que se encontravam mal utilizadas, com a explanação de um possível projeto arquitetônico atualizado, para melhor distribuição física.

Paralelamente, foram investigados com os clientes e potenciais clientes da empresa uma pesquisa de qualidade, no qual se foi concluído os pontos fortes e pontos fracos, seguindo o estudo na matriz SWOT, com a filtragem de informações para a melhor organização estratégica do Hospital.

Para a finalização da pesquisa, se teve a elaboração do mapa estratégico, no qual se dá uma melhor visualização do serviço e seu processamento dinâmico, que ocorre no estabelecimento em questão.

Com isso, a conclusão final é que através do estudo para a conclusão de aplicações baseadas em serviços de alguns métodos de gerenciamento direcionado e personalizado ocorre o melhoramento da administração do âmbito interno e externo, no qual se é necessário um melhor desempenho no mercado sendo um possível líder na área médica.

## REFERÊNCIAS

FISCHMANN, A. A.; ALMEIDA, M. I. R. **Planejamento Estratégico na Prática**. São Paulo: Atlas. 2011.

HAMMER, M. **Manual de BPM: Gestão de processos de negócio: O que é gestão de processos de Negócio?** Porto Alegre: Bookman, 2013.

LOBATO, David Menezes. **Administração estratégica**: Uma visão orientada para a busca de vantagens competitivas. Rio de Janeiro: Editora, 2002.

LOBATO, David Menezes. **Gestão estratégica** / David Menezes Lobato. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012

MONTGOMERY, Cynthia A.; PORTER, Michael E. **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. 4º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1998.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Organização Orientada para a Estratégia**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Mapas Estratégicos: Balanced Scorecard – convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

TULESKI, YUMI MORI. **As Cinco Forças de Porter**. Artigo Científico, Campinas-SP, 2009. Disponível em: <<http://www.cedet.com.br/Tutorial-Cinco-Forcas-De-Porter.pdf>> Acesso em: 22 de setembro de 2015.

## **CAPÍTULO III**

### **USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE PRODUTOS NA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM EM CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO**

---

**Cesar Augusto Maniaes  
Ricardo Scavariello Franciscato  
Marcelo Amorim De Munno  
Vanessa Moraes Rocha De Munno  
Ivan Correr**

# USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE PRODUTOS NA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM EM CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

## **Cesar Augusto Maniaes**

Faculdades Integradas Einstein de Limeira – FIEL  
Limeira – São Paulo

## **Ricardo Scavariello Franciscato**

Faculdades Integradas Einstein de Limeira – FIEL  
Limeira – São Paulo

## **Marcelo Amorim De Munno**

Faculdades Integradas Einstein de Limeira – FIEL  
Limeira – São Paulo

## **Vanessa Moraes Rocha De Munno**

Faculdades Integradas Einstein de Limeira – FIEL  
Limeira – São Paulo

## **Ivan Correr**

Faculdades Integradas Einstein de Limeira – FIEL  
Limeira – São Paulo

**RESUMO:** Tendo em vista a alta competitividade no mercado, as empresas estão buscando maneiras de reduzir seus custos além de aumentar sua lucratividade. Reduzir as perdas de avarias é um dos pontos que as empresas buscam para melhorias de seu processo logístico, principalmente nos Centros de Distribuição, no qual este tipo de problema é recorrente. Diante disso o presente trabalho visa identificar os motivos causadores das avarias por meio das ferramentas da qualidade e implementar melhorias para reduzir as perdas por motivos de avarias dentro de um Centro de Distribuição localizado no interior de São Paulo. Os dados utilizados neste projeto foram coletados por meio de uma pesquisa-ação. Com o auxílio e aplicação da metodologia MASP e de ferramentas da qualidade tais como fluxograma, 5W2H, diagrama de Ishikawa, Brainstorming e 5 porquês, foi criado um grupo de trabalho a fim identificar os motivos de avarias. Como resultado foi identificado pontos de melhorias nos quais foram implementados para diminuição das ocorrências de avarias como: mudança de layout das ilhas de descarga, criação de dispositivo na empilhadeira para carregamento e descarga, identificação de necessidade de treinamento para os operadores e alteração da forma de carregamento pelas fábricas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Perdas de produtos; Ferramentas da Qualidade; Centro de Distribuição; Avarias; MASP.

## **1. INTRODUÇÃO**

Para uma empresa se manter competitiva no mercado, independente de qual segmento ela é, precisa-se adotar uma posição de custos mais baixos do que as de seus concorrentes e claro, não perder a qualidade de seus produtos. Estes preços

altamente competitivos são frutos dos resultados gerados pela empresa na redução de custo desde sua produção até a distribuição, fazendo com que tenha um maior retorno financeiro e aumentando sua participação no mercado (PORTER, 1980).

Tendo em vista a alta competitividade no mercado, as empresas estão buscando maneiras de reduzir seus custos além de aumentar sua lucratividade. Este trabalho se justifica pois, dentro do arranjo logístico, muitos produtos nos quais são fabricados para o atendimento de seus clientes, não chegam até seu destino final por motivo de avarias, fazendo com que estes estejam impróprios para o consumo. O transporte, as condições das rodovias, fragilidades na embalagem e o manejo inadequado destes produtos dentro de um Centro de Distribuição são fatores contribuintes para o aumento dessas avarias dentro da cadeia logística e da não disponibilidade para o consumidor final.

Atualmente no Centro de Distribuição estudado, enfrenta-se um grande problema relacionado a avarias identificadas no processo operacional, desde o recebimento dos produtos provenientes de fábricas até a expedição dos mesmos. Este tipo de problema, além de causar perdas financeiras para a empresa, gera retrabalhos nos processos operacionais, pois cada palete encontrado com avaria passa pelo setor de revisão de avarias, no qual necessita do trabalho de dois ou mais colaboradores dependendo do volume de paletes a serem revisados no setor. Portanto o presente trabalho visa identificar através das ferramentas da qualidade os motivos das avarias dentro do Centro Logístico e realizar ações corretivas para melhoria dos processos e redução destas perdas.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. OBJETIVOS DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO**

Centro de distribuição é um local, na qual consolida diversos materiais provenientes de fornecedores (fábricas) para atendimento de seus clientes de acordo com a necessidade dos mesmos. Dentro de um centro de distribuição, os clientes são atendidos de duas formas: Através de entregas específicas, na qual contempla o atendimento de um cliente apenas, pois o volume de pedido é maior, ou, através de diversas entregas, onde dentro de um veículo, é atendido diversos clientes, cujos volumes de atendimento são menores.

Segundo Calazans (2001), as funções básicas de um centro de Distribuição são: recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição.

### **2.2. MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS**

A movimentação de materiais dentro de um Centro de Distribuição é algo inevitável. A movimentação de materiais consiste na preparação, colocação e

posicionamento de materiais (MOURA, 2005). No Centro de Distribuição estudado, existem vários fatores que influenciam o aumento da movimentação, além das recepções e expedições, as Instruções de Armazenagem Internas da empresa exigem que determinados materiais sejam separados de outros materiais aumentando a movimentação dentro do Centro de Distribuição.

Além de possuir estruturas de armazenagens compatíveis com os materiais a serem movimentados, os equipamentos utilizados para estas movimentações, exemplo empilhadeiras, devem ser compatíveis também com o tipo de movimentação que está sendo realizado e que esteja em boas condições de utilização. A utilização de um equipamento inapropriado ou de péssima conservação, gera grande influência e pode aumentar ainda mais o risco de avarias no processo de movimentação. (RODRIGUES; PIZZOLATO, 2003).

### 2.3. METODOLOGIA DE ANÁLISE E SOLUÇÕES DE PROBLEMAS (MASP)

Muitas empresas no momento, buscam diversas formas de implementação de melhorias contínuas em seus processos com o objetivo de reduzir seus custos agregados ao processo produtivo. O MASP (Método de Análise e Solução de Problemas), quando implantando em uma organização, traz diversas formas de como solucionar um problema encontrado num determinado processo, retornando com resultados favoráveis, como por exemplo redução de custos, identificação e solução de problemas, diminuição de retrabalhos, processos mais enxutos. MASP, é uma ferramenta administrativa na qual possui 8 passos de forma estruturada com o objetivo de analisar, planejar, verificar, padronizar e documentar a solução do problema. No decorrer dos 8 passos do MASP (Quadro 1), diversas ferramentas da qualidade entrarão em ação e suas aplicabilidades irão ajudar a identificar a causa do problema, podendo assim montar um planejamento e definir as ações cabíveis para solução do problema (DANIEL, MURBACK, 2014).

Quadro 1 - Relação MASP x PDCA

PDCA	FASE	OBJETIVO
<b>P</b>	Identificação do problema	Definir o problema e reconhecer sua importância
	Observação	Investigar as características específicas do problema
	Análise	Descobrir as causas
	Plano de ação	Definir um plano para bloquear as causas
<b>D</b>	Execução	Bloquear as causas
<b>C</b>	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
<b>A</b>	Padronização	Prevenir contra a reincidência do problema
	Conclusão	Rever o processo utilizado para solucionar o problema, para planejar possíveis melhorias

Fonte: Adaptado de Martins (2013)

## 2.4. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Segundo Maiczuk *et al* (2013), as ferramentas da qualidade são métodos utilizados por organizações para melhorias de processos, hoje pode-se observar essas ferramentas da qualidade não somente na área operacional, mas também na área administrativa. Estas ferramentas ajudam na tomada de decisão, evidenciando fatos e dados do problema. Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa), Fluxograma, 5W2H, fazem parte das ferramentas da qualidade.

### 2.4.1. Gráfico de Pareto

O gráfico de Pareto foi desenvolvido pelo economista italiano Vilfredo Pareto. A ideia deste gráfico segundo o economista é estratificar através de um gráfico de barras todas as causas e dimensioná-las em ordem decrescente. Este tipo de estratificação facilita na identificação das principais causas na qual a partir destas pode-se atacá-las a fim de obter um maior ganho na solução dos problemas (LINS, 1993).

### 2.4.2. Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)

O diagrama de causa e efeito também conhecido como Ishikawa foi projetado pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa. Este diagrama tem como por sua finalidade detalhar ainda mais as causas de um problema através de grupos básicos de possíveis causas. Os grupos básicos de natureza operacional podem ser divididos pelos seguintes exemplos: Máquinas/Materiais/Mão-de-obra/ Metodologia/Métodos/Instalações/Ambiente (LINS,1993)

### 2.4.3. Fluxograma

O fluxograma tem como sua função demonstrar detalhadamente os passos de um processo desde seu início, das decisões a serem tomadas em seu decorrer, até seu fechamento. A montagem de um fluxograma nos permite visualizar como é realizada as etapas do processo, podendo identificar possíveis melhorias ou até mesmo reduzir etapas cujas não agregam valor ao processo. Outro ponto importante de se montar o fluxograma é que ao realizar a análise do problema fica visível onde qual etapa do processo o problema ocorre, detalhando novamente as causas influenciadoras (LINS, 1993).

#### 2.4.4. 5W2H

A ferramenta 5W2H é constituída por 7 títulos na língua Inglesa na qual estão melhores apresentadas Quadro 2.

Quadro 2 - 5W2H

<b>5W</b>	What	O que?
	Who	Quem?
	Where	Onde?
	When	Quando?
	Why	Por que?
<b>2H</b>	How	Como?
	How much	Quanto Custa?

Fonte: Os autores

Utiliza-se o 5W2H para assegurar e informar um conjunto de planos de ação, diagnosticar um problema e planejar ações. No quadro utilizado nesta ferramenta é possível visualizar a solução adequada de um problema, com possibilidades de acompanhamento da execução de uma ação. Buscando facilitar o entendimento através da definição de métodos, prazos, responsabilidades, objetivos e recursos (MAICZUK; ANDRADE, 2013)

### 3. METODOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A metodologia deste trabalho será através de Pesquisa - Ação em um Centro de Distribuição do ramo alimentício localizado no interior de São Paulo. Além deste Centro de Distribuição a empresa possui mais dois Centros de Distribuição e 30 fábricas espalhados por todo território nacional, empregando cerca de 200 mil empregos diretos e indiretos e irá contar com a participação direta do autor deste trabalho.

O Centro de Distribuição estudado, trabalha com processos de melhoria contínua, no qual um delas é a realização de reuniões periódicas, divididas por níveis operacionais, na qual é analisado e acompanhado os indicadores de desempenho e a evolução dos seus processos que a empresa possui, sendo: Tempo de permanência na descarga; Tempo de permanência no carregamento; Controle de processos administrativos e Baixas de Produtos.

No indicador de baixas de produtos que correspondem às perdas de produtos no processo operacional foi detectado divergências, fazendo o número de perdas aumentar. Após uma análise detalhada deste indicador, verificou-se que a causa Avarias no Processo Operacional gerava o maior impacto.

Por este motivo, foi decidido criar uma equipe de estudo para elaboração de um projeto afim de reduzir o número de avarias por tonelada movimentada.

O estudo foi aplicado na área do Depósito mais precisamente no setor de



descarga, na qual, em média, recebe aproximadamente 40 veículos para realizar descargas e movimentação cerca de 2 mil toneladas de materiais diariamente, considerando além das descargas as devoluções e expedições. Foi analisado a base de dados referente aos motivos de avarias no processo operacional no período de Agosto de 2014 até Julho 2015.

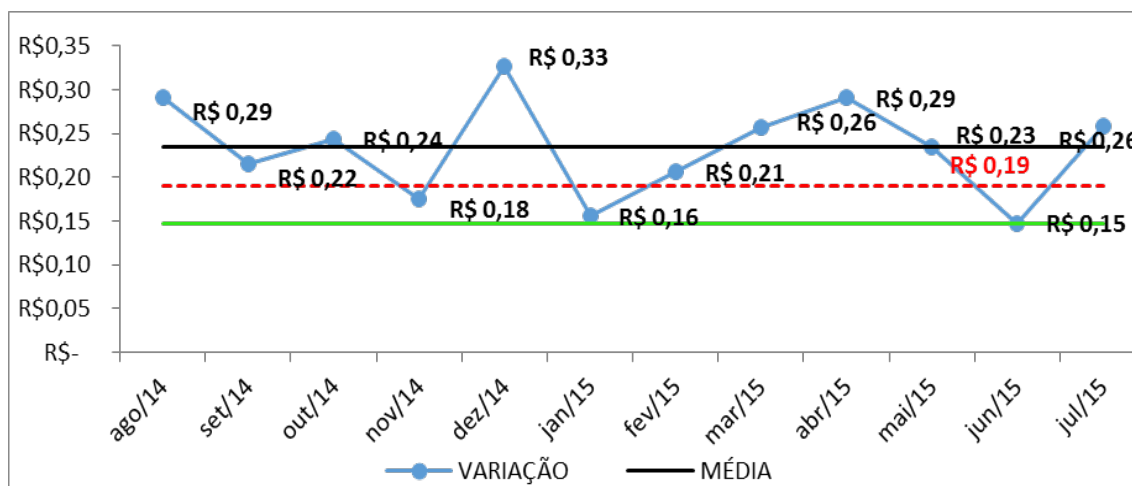
Através da base de dados, foi gerado o gráfico de Pareto para identificar quais os processos de movimentação no Centro de Distribuição geravam as avarias. Após os dados apresentados, foi aplicado um estudo com as ferramentas da qualidade para a identificação das causas e aplicação das ações. Nesta etapa foram utilizadas as ferramentas: fluxograma, 5W2H, diagrama de Ishikawa, Brainstorming e 5 porquês.

Realizado os 5 porquês foi possível identificar qual a real causa dos motivos de avarias. A partir dos resultados obtidos foi desenvolvido um plano de ação para reduzir os motivos de avarias identificados.

### 3.1. APLICAÇÃO

No período de Agosto/2014 até Julho/2015 foi analisado um gráfico mensal dos valores em centavos por tonelagem movimentada (recepções de expedições). Pode-se observar na Figura 1 que existe uma variação grande entre os meses chegando no máximo a R\$0,33 e no mínimo a R\$0,15 de avarias por tonelagem movimentada no período analisado.

Figura 1 - Gráfico demonstrativo de avarias (R\$) x tonelada movimentada



Fonte: Os autores

A Tabela 1, apresenta a proposta de redução em reais para cada tonelada movimentada em relação ao cenário atual.

Tabela 1 - Relação em reais x tonelada

Descrição	R\$	Kg	R\$
Média Atual antes do Início do Projeto	R\$ 0,23	1000	R\$ 230,00
Média a ser alcançada Após o Projeto	R\$ 0,19	1000	R\$ 190,00

Fonte: Os autores

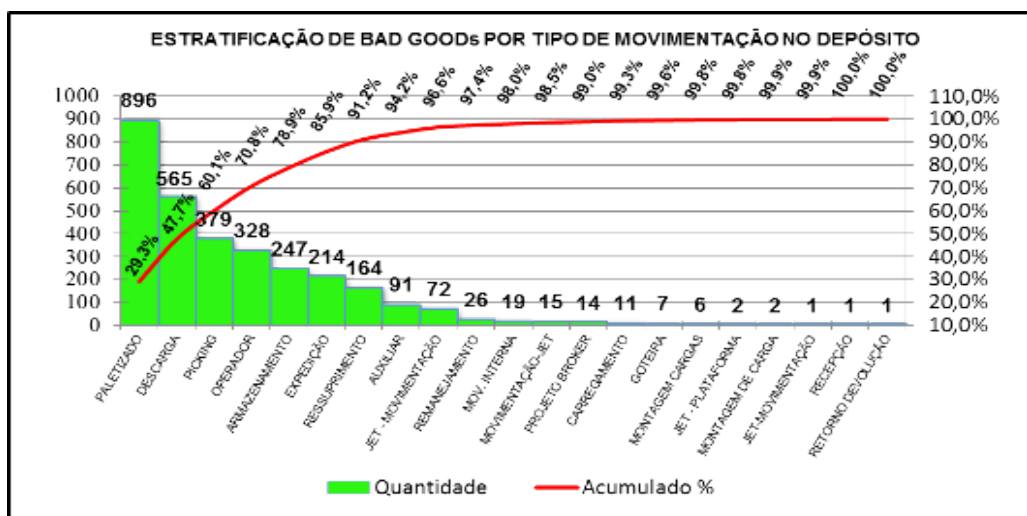
Diante do problema exposto, foi criado um gráfico de Pareto consolidando todos os tipos de movimentação na qual foram ocasionadas as avarias. O intuito é entender quais os tipos de movimentação dentro do processo operacional são as maiores causadoras de avarias. Abaixo pode-se observar que os maiores números se concentram em Avarias no Paletizado e Avarias na Descarga conforme Tabela 2 e Figura 2.

Tabela 2 - Avarias no processo de movimentação

Tipo de Movimentação no Depósito	Quantidade	Acumulado %
PALETIZADO	896	29,3%
DESCARGA	565	47,7%
PICKING	379	60,1%
OPERADOR	328	70,8%
ARMAZENAMENTO	247	78,9%
EXPEDIÇÃO	214	85,9%
RESSUPRIMENTO	164	91,2%
AUXILIAR	91	94,2%
JET - MOVIMENTAÇÃO	72	96,6%
REMANEJAMENTO	26	97,4%
MOV. INTERNA	19	98,0%
MOVIMENTAÇÃO-JET	15	98,5%
PROJETO BROKER	14	99,0%
CARREGAMENTO	11	99,3%
GOTEIRA	7	99,6%
MONTAGEM CARGAS	6	99,8%
JET - PLATAFORMA	2	99,8%
MONTAGEM DE CARGA	2	99,9%
JET-MOVIMENTAÇÃO	1	99,9%
RECEPÇÃO	1	100,0%
RETORNO DEVOLUÇÃO	1	100,0%
	<b>3.061,00</b>	

Fonte: Os autores

Figura 2 - Gráfico de Pareto – Avarias no processo de movimentação



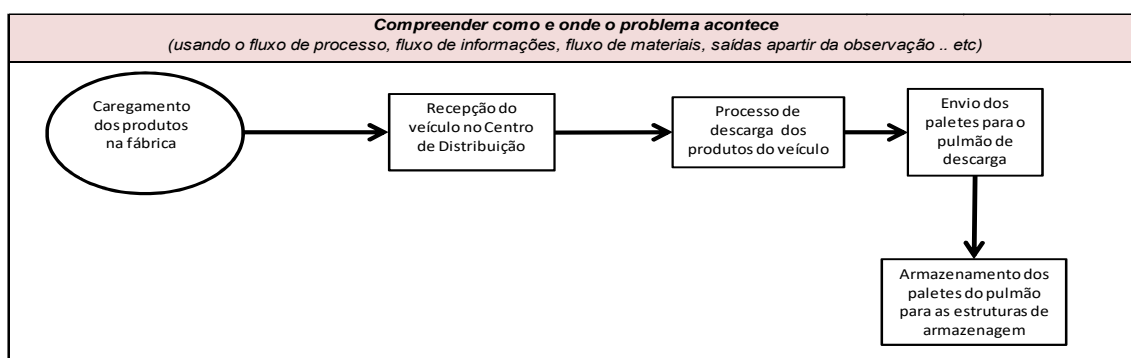
Fonte: Os autores

Para o presente estudo, foi definido o estudar as causas das ocorrências das Avarias na Descarga, tendo em vista que as avarias relacionadas ao paletizado era algo ainda não mapeado pela empresa e que demandaria um tempo maior para análise, mas seria desenvolvido em paralelo.

Para iniciar o estudo, foi formada uma equipe de 6 integrantes, sendo 4 integrantes da área operacional cujos trabalham constantemente realizando descargas e 2 integrantes da área administrativa.

A Figura 3, engloba o processo de carregamento da fábrica até o armazenamento dos produtos nas estruturas para se obter uma melhor visualização de quais etapas são realizadas em um processo de descarga no Centro de Distribuição.

Figura 3 - Fluxograma processo de descarga



Fonte: Os autores

Pode-se observar que neste fluxo foram apresentadas 5 etapas e o problema facilmente pode estar ocorrendo em qualquer uma delas se não houvesse uma análise mais detalhada. No caso deste estudo o problema efetivamente ocorre com mais frequência na etapa Processo de descarga dos produtos do veículo.

O próximo passo foi reunir a equipe e listar através de um *brainstorming*, as

possíveis causas que influenciavam nas ocorrências de avarias no processo de descarga (Quadro 3). Deve ser evidenciado que durante o transcórper do texto serão apresentados os seguintes termos e seus significados: *Slip* (Papelão onde os produtos são acomodados em cima) e *Slipagem* (Procedimento de retirada do produto com o *Slip* para remanejar em um palete de madeira).

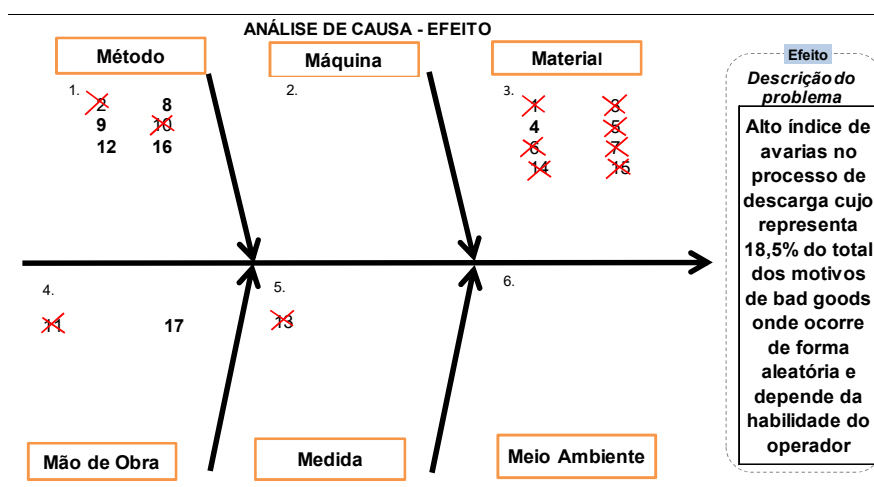
Quadro 3 – Brainstorming

ITEM	POSSÍVEIS CAUSAS
1	Avarias ocorrem na base do palete
2	Paletes muito próximos a porta do veículo
3	Slip rasgado no processo de descarga
4	Ponta do slip em baixo dos paletes
5	Paletes de Cereal com metade do slip
6	Paletes de cereal com falta de cola
7	Paletes de Cereal sem stretch
8	Carregamentos realizados com o assoalho do veículo com ondulação
9	Carregamentos realizados do veículo com solda exposta
10	Suporte do trava-paletes solto em cargas climatizadas
11	Falta de atenção dos operadores no ato do carregamento
12	Avarias ocasionadas no pulmão de descarga
13	Tempo curto para descarga impossibilitando a conferência de todos os paletes
14	Paletes quebrados e com pregos expostos
15	Problema na paletização do produto “A”
16	As avarias ocorrem nos dois primeiros paletes do veículo no slip
17	Avaria no momento da slipagem do palete

Fonte: Os autores

Após a listagem das possíveis causas, foram detalhadas no diagrama de Ishikawa (Figura 4).

Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Os autores

Para acomodar todas as possíveis causas no diagrama de causa e efeito, foi

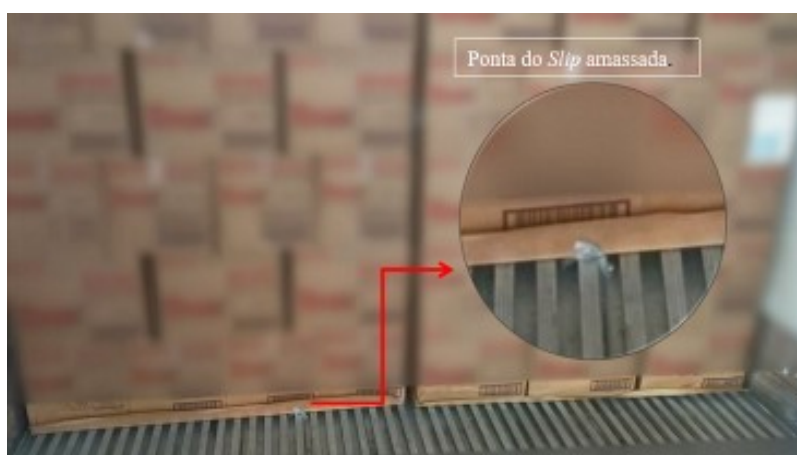
optado por colocar o número de acordo com a causa, na qual pode ser visualizada na Quadro 3.

Com o *brainstorming* realizado e as possíveis causas lançadas no diagrama de causa efeito, foi realizada uma visita ao local onde ocorre o processo, para analisar se realmente as causas levantadas acontecem de fato.

Caso alguma possível causa não seja evidenciada no local onde ocorre o processo, ela será automaticamente descartada para o estudo do projeto.

A Figura 5, representa a causa número 4, levantada no *brainstorming*. Pode-se identificar que o *slip* utilizado para retirar os paletes dos veículos estão amassados, dificultando a execução do operador na retirada do mesmo no veículo e aumentando a probabilidade de avariar o produto.

Figura 5 - Slip amassado

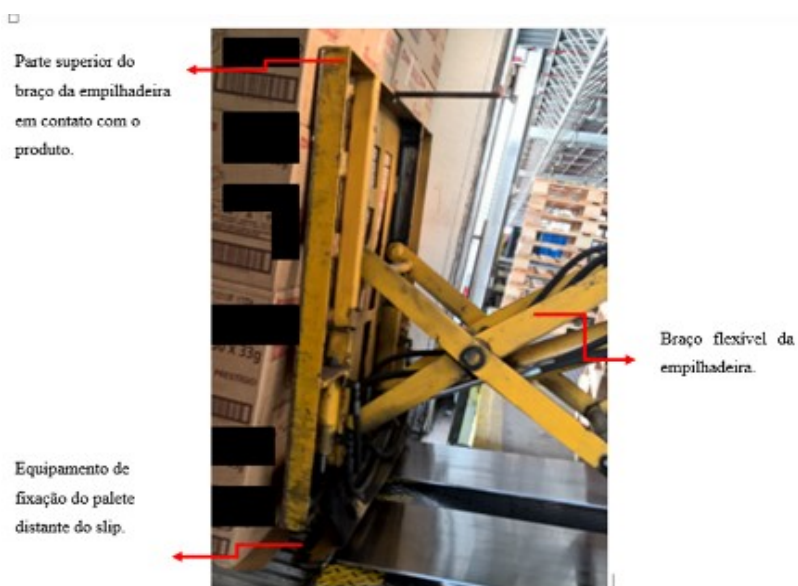


Fonte: Os autores

Na possível causa número 16 foi identificado que *slipar* os dois primeiros paletes do veículo, cujos sempre estão muito próximos à porta, possuem uma dificuldade maior devido a inclinação da máquina, fazendo com que a parte superior de sua grade venha encostar no produto chegando em alguns momentos amassá-lo. Pode-se analisar na Figura 6 que a parte superior da máquina já está em contato com o produto, ao contrário de sua parte inferior, na qual possui o equipamento responsável por prender o *slip*, no qual o equipamento está aproximadamente a 10 centímetros de distância.

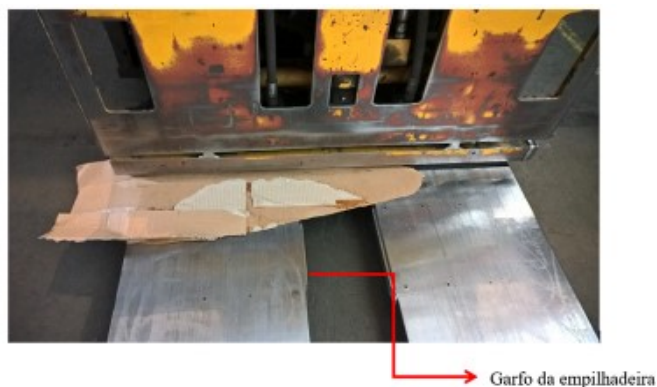
A Figura 7 e 8, demonstram outra dificuldade em descarregar os primeiros paletes no *slip*. Nota-se que ao realizar o procedimento de *slipagem*, o operador danificando (rasgando) o *slip* no momento da manobra, na qual refletiu na avaria do produto.

Figura 6 - Palete com slip próximo a porta do veículo



Fonte: Os autores

Figura 7 - Slip rasgado após a descarga de um palete



Fonte: Os autores

Figura 8 - Caixa danificada no momento da slipagem do palete



Fonte: Os autores

Após realizar a análise no local de trabalho e verificar se todas as 17 possíveis causas listadas realmente procedem, a equipe do projeto se reuniu e foi decidido considerar apenas as possíveis causas comprovadas na análise de verificação no local de trabalho para transferência na ferramenta 5 Porquês.

No Quadro 4, é possível visualizar como esse aprofundamento através de uma possível causa, pode chegar até a causa raiz.

Quadro 4 - Análise dos 5 Porquês

ANÁLISE dos 5 porquês (Vá mais fundo para encontrar e verificar a causa raiz)						
1. Comece perguntando POR QUE, responda com PORQUE				2. Circule as causas raízes		
Escrever - SIM se a causa é confirmado pelo gembu - NÃO se a causa não foi confirmada				3. Marque cada causa raiz com um 1,2 ... para ligar as ações posterior		
P/R	POSSÍVEL CAUSA		PORQUÊ?	PORQUÊ?	PORQUÊ?	PORQUÊ?
Pergunta	Avaria no momento da Slipagem do palete	S	Por que causa avaria no momento da Slipagem do Palete?	Por que o slip acaba rasgando?		
Resposta			Porque o slip acaba rasgando	Porque falta pratica dos colaboradores no processo de slipagem	N	
Pergunta	Ponta do Slip em baixo dos paletes	S	Por que a ponta do slip ficam em baixo dos paletes?	Por que no carregamento, o garfo da empilhadeira acaba empurrando o slip para baixo do palete?		
Resposta			Porque no momento do carregamento, o garfo da empilhadeira acaba empurrando o slip para baixo do palete	Porque não existe um padrão estabelecido de quanto o operador poder avançar com o garfo no palete	N	
Pergunta	Carregamentos realizados com o assoalho do veículo com ondulação	S	Por que os carregamentos são realizados com o assoalho do veículo com ondulação?	Por que os colaboradores não realizam o check-list de forma correta?		
Resposta			Porque os operadores não realizam o check-list de forma correta	Porque falta atenção e criteriosidade no momento do preenchimento do documento	N	
Pergunta	Carregamentos realizados do veículo com solda exposta	S	Por que os carregamentos são realizados com solda exposta no veículo?	Por que os colaboradores não realizam o chek-list de forma correta?		
Resposta			Porque os operadores não realizam o check-list de forma correta	Porque falta atenção e criteriosidade no momento do preenchimento do documento	N	
Pergunta	Avarias ocasionadas no pulmão de descarga	S	Por que acontece avarias no pulmão de descarga?	Por que falta espaço entre os paletes?	Por que os paletes são descarregados sem nenhum padrão?	
Resposta			Porque falta espaço entre os paletes	Porque os paletes são descarregados sem nenhum padrão	Porque no pulmão de descarga não existe nenhuma identificação orientando a forma de colocação dos paletes	N
Pergunta	As avarias ocorrem nos dois primeiros paletes do veículo no slip	S	Por que as avarias ocorrem nos dois primeiro paletes do veículo no slip?	Por que dificulta a slipagem dos paletes?		
Resposta			Porque os paletes ficam muito próximos a porta do veículo e dificulta a slipagem dos mesmos	Porque causa uma inclinação da máquina, dificultando a retirada do palete e correndo o risco de avariar as caixas na parte superior do palete	N	

Fonte: Os autores

Após a identificação das causas, foram listadas as ações a serem realizadas no Quadro 5, determinando o responsável, prazo e acompanhamento do status da

conclusão.

Quadro 5 – Planejamento e implementação das soluções preventivas e sustentáveis

Causa Raiz	Lista de Ações	Quem	Quando	Status
1	Acompanhar algumas descargas através do SLIP e avaliar prática dos operadores	César Maniaes	11/11/2015	Concluído
2	Criar um Center-Line nas máquinas de carregamento das fábricas através de uma LPP	César Maniaes	11/11/2015	Concluído
2	Treinar operadores da fábrica através da LPP de Center Line	César Maniaes	30/11/2015	Andamento
3	Solicitar a reciclagem de operadores da fábrica referente ao preenchimento e análise do check-list de carregamento	César Maniaes	11/11/2015	Concluído
4	Criar e aplicar Layout de colocação de faixas nas ilhas de acordo com as faixas do bloco	César Maniaes	06/11/2015	Concluído
5	Avaliar com Desenvolvimento Logístico a padronização de paletizar os dois últimos paletes dos veículos para todas as cargas de fábrica	César Maniaes	06/11/2015	Concluído

Fonte: Os autores

## 4. RESULTADOS

Após todas as etapas realizadas do MASP e com a ajuda das ferramentas da qualidade, pôde-se chegar as causas raízes do problema abordado, na qual conseqüentemente foi realizada ações de melhorias.

A seguir, são apresentadas as ações realizadas para cada causa raiz.

### 4.1. CAUSA 1

Foram acompanhados 5 processos de descarga, todos com operadores diferentes e identificou-se que todos tiveram dificuldades na *slipagem* dos primeiros paletes do veículo e 40% tiveram dificuldades na *slipagem* dos outros paletes por conta da habilidade.

Como ação, os colaboradores passarão anualmente por uma reciclagem e todo colaborador novo na função passará por um período maior de aprendizagem acompanhado sempre por outro colaborador mais experiente no processo.

### 4.2. CAUSA 2

Foi criado um projeto chamado *center line* (Figura 9) nas empilhadeiras, no qual o colaborador com a ajuda de uma peça de metal, consegue orientar-se no momento de pegar o paleta sem que o garfo da empilhadeira ultrapasse suas



extremidades, evitando colisão do garfo com o produto no momento do carregamento e fazendo com que as folhas de *slip* não danifiquem.

Este projeto já passou por processos de testes e foi implementado no departamento pelo abastecimento do Centro de Distribuição bem como o treinamento dos operadores.

A Figura 9 representa a utilização correta do equipamento, garantindo que mesmo após a empilhadeira pegar o palete o garfo da mesma não irá ultrapassar a outra extremidade. Este sistema funciona pois o braço da empilhadeira é flexível, fazendo com que o garfo estique e retraia.

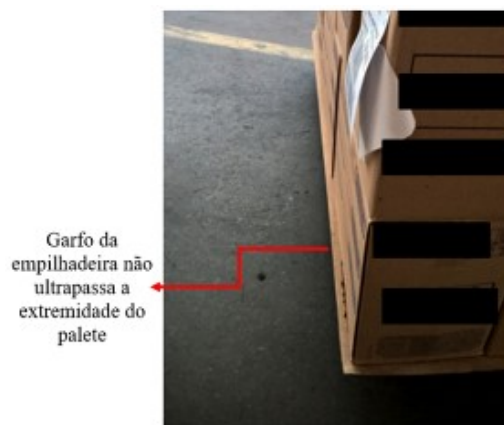
Figura 9 - Center line: Posição correta do equipamento



Fonte: Os autores

A Figura 10 apresenta o uso do *center line* de forma correta, o garfo não ultrapassa a extremidade do paleta.

Figura 10 - Garfo da empilhadeira não ultrapassa a extremidade do paleta



Fonte: Os autores

A Figura 11 evidencia a forma incorreta da utilização do Center Line. A extremidade do lado direito do equipamento ultrapassa o limite do suporte da empilhadeira, fazendo com que o garfo da máquina ultrapasse a extremidade do

palete.

Figura 11 - Forma incorreta do Center line



Fonte: Os autores

Na Figura 12, fica evidente que se o operador não utilizar corretamente o *Center line*, o garfo da empilhadeira ultrapassa a extremidade do paleta, aumentando o risco de avarias no momento do carregamento, pois o garfo da máquina estará em contato direto com o produto.

Figura 12- Garfo da empilhadeira ultrapassando a extremidade do paleta



Fonte: Os autores

#### 4.3. CAUSA 3

Na causa de número 3, os operadores das fábricas receberão treinamentos para Análise e Preenchimento do Check-List de carregamento. Este Check-List já é utilizado em todas as unidades da empresa no ato do carregamento, no qual analisa-

se as condições do veículo. Caso seja encontrada alguma anormalidade como, por exemplo: Assoalho inadequado, soldas expostas e cantoneiras soltas, ou seja, tudo aquilo que possa causar alguma avaria no produto quando em contato, o veículo é recusado e outro em boas condições deve-se apresentar para carregamento da carga.

#### 4.4. CAUSA 4

Para concluir as ações pertinentes à causa número 4, foi implantado nas ilhas de descargas, faixas de orientação para armazenamento dos paletes. A colocação dessas faixas aumentou o espaço entre os paletes armazenados, diminuindo o risco de ocorrer avarias causadas pela empilhadeira ou pelo próprio palete que está sendo armazenado.

A Figura 13 apresenta a ilha de descarga antes da ação realizada, sem a colocação das faixas de orientação para armazenagem. Nestas condições os operadores são condicionados a colocar os paletes dentro da área delimitada, sem nenhum padrão.

Figura 13 - Ilha de descarga sem faixas de orientação



Fonte: Os autores

A Figura 14 demonstra a ilha de descarga com a colocação das faixas de orientação. Dessa forma os operadores serão condicionados a armazenar os paletes dentro da área delimitada em cada faixa de forma padronizada, criando um espaço de aproximadamente 5 cm entre eles, evitando uma colisão entre máquina e produto.

Figura 14 - Ilha de descarga com as faixas de orientação



Fonte: Os autores

#### 4.5. CAUSA 5

A ação para a causa número 5, refere-se a paletização nos dois primeiros paletes do veículo. Atualmente, todos os paletes do veículo são recepcionados na característica de *slip*. Com a implementação desta ação, além de diminuir as avarias irá diminuir também o tempo de descarga realizado pelos operadores, pois de acordo com a análise realizada no local de trabalho e relatos realizados pelos operadores no *brainstorming*, os dois primeiros paletes do veículo estando na forma de *slip*, dificulta a retirada dos mesmos por estarem muito próximos a porta do veículo em alguns casos e devido a inclinação da máquina, dificultando na retirada dos mesmos.

Esta proposta foi enviada para o setor responsável por custos logísticos da empresa, e após aprovação todas as fábricas serão orientadas a padronizar seus carregamentos.

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da metodologia MASP juntamente com o auxílio das ferramentas da qualidade foi de grande importância para a identificação das causas raízes do problema abordado e aplicação de ações de melhorias para redução dos mesmos.

Diante de um problema macro, no qual seria avarias de produtos, a equipe do projeto identificou às causas raízes, na qual as avarias acontecem com maior frequência no processo de descarga dos materiais e implementar as devidas ações.

Quanto aos resultados financeiros, ainda não foi possível medir o ganho que se obteve com a implementação das ações do presente projeto, porém fica evidente que com o auxílio das ferramentas da qualidade é possível diagnosticar um problema, encontrar sua causa e aplicar ações para redução do mesmo.

Isto mostra a grande importância da utilização das ferramentas da qualidade para identificação e solução de problemas.

## REFERÊNCIAS

- CALAZANS, Fabíola. **Centros de distribuição**. Gazeta Mercantil: Agosto(2001).
- DANIEL, Érika Albina; MURBACK, Fábio Guilherme Ronzelli. **Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas de qualidade**, 2014.
- LINS, Bernardo FE. **Ferramentas básicas da qualidade**. Ciência da Informação, v. 22, n. 2, 1993.
- MAICZUK, Jonas; ANDRADE Pedro Paulo Júnior. **Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos**: um estudo de caso. Qualitas Revista Eletrônica 14.1 (2013).
- MARTINS, Rosemary. **MASP utilizando o PDCA**. Disponível em: <<http://www.blogdaqualidade.com.br/masp-utilizando-o-pdca/>, 2013>. Acesso em 10 nov. 2015.
- MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 5a. Edição. São Paulo: IMAM, 2005.
- PORTER, Michael. **Competitive strategy**: techniques for analyzing industries and competitors. New York. Free Press. 1980.
- RODRIGUES, Gizela G.; PIZZOLATO, Nélio D. (2003) **Centros de Distribuição: armazenagem estratégica**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, Out, 2003.
- ABSTRACT:** Given the high competitiveness in the market, companies are looking for ways to reduce their costs in addition to increasing their profitability. Reducing the losses of faults is one of the points that companies seek to improve their logistics process, especially in the Distribution Centers, in which this type of problem is recurrent. Therefore, the present work aims to identify the causes of the failures through the tools of quality and implement improvements to reduce losses due to failure within a Distribution Center located in the interior of São Paulo. The data used in this project were collected through an action research. With the aid and application of the MASP methodology and quality tools such as flowchart, 5W2H, Ishikawa diagram, Brainstorming and 5 whys, a working group was created in order to identify the reasons for breakdowns. As a result, improvement points were identified in which they were implemented to reduce the occurrence of malfunctions such as: change of layout of the islands of discharge, creation of a device in the forklift for loading and unloading, identification of training needs for operators and change in the way Loading by factories.
- KEYWORDS:** Loss of products; Quality tools; Distribution center; Breakdowns; MASP.

## **CAPÍTULO IV**

### **SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA OTIMIZAÇÃO DE FILAS: ESTUDO DE CASO EM UMA CASA LOTÉERICA**

---

**Daniela Nunes dos Santos Ferreira  
Paulo César de Jesus Di Lauro  
Antônio Oscar Santos Góes**

# SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA OTIMIZAÇÃO DE FILAS: ESTUDO DE CASO EM UMA CASA LOTÉRICA

**Daniela Nunes dos Santos Ferreira**

Universidade Estadual de Santa Cruz - Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Ilhéus-Bahia

**Paulo César de Jesus Di Lauro**

Universidade Estadual de Santa Cruz - Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Ilhéus-Bahia

**Antônio Oscar Santos Góes (UESC)**

Universidade Estadual de Santa Cruz - Departamento de Ciências Administrativas e Contábeis, Ilhéus-Bahia

**RESUMO:** O tempo gasto pela população de modo geral, com tarefas indispensáveis (como pagar contas e outros serviços que necessitam espera em filas), tem se configurado como barreira no gerenciamento do tempo dos indivíduos no que diz respeito a outras atividades. Neste sentido, este artigo visa abordar sobre a teoria de filas como forma peculiar na otimização do atendimento. Foi realizado um estudo de caso em uma casa lotérica com objetivo de coletar dados amostrais referentes ao intervalo de atendimento em uma fila. Por meio de uma análise respaldada em dados quantitativos, foram observadas deficiências no atendimento da empresa em questão (grandes filas de espera na casa lotérica). Como resultados da pesquisa, foram propostas alternativas de melhorias com o auxílio da programação computacional concomitantemente com a teoria de filas, com intuito de implementar a técnica estudada visando a maximização na prestação de serviços, bem como a ascensão da satisfação dos clientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teoria de filas; Otimização; Atendimento; Serviço.

## 1. INTRODUÇÃO

O mercado, em decorrência dos fatores relacionados a globalização, tornou-se gradualmente mais competitivo. Neste sentido, as empresas aceleraram os investimentos no desenvolvimento empresarial por meio da busca pelo aumento da produtividade, utilização de instrumentos tecnológicos, investimentos no bem-estar dos colaboradores bem como a satisfação do cliente. Atrelado a esses fatores, as organizações encontraram apoio para se manterem no mercado de forma competitiva e com o serviço das casas lotéricas não é dessemelhante (BANDEIRA ET AL., 2010).

Sob essa assertiva, têm-se que dentre as variadas áreas existentes na Engenharia de Produção, destaca-se a Pesquisa Operacional (PO) que em sua essência, engloba a resolução de problemas para a correta ordenação e/ou coordenação das atividades (internas e externas) bem como o aumento da capacidade produtiva de uma empresa (HILLIER, 2010). Desta forma, na tentativa

de otimizar processos tal como atividades dispendiosas, aborda-se de maneira associada sobre simulação e otimização em variáveis de controle como medida tecnológica de fomento organizacional (HARREL et al., 2000).

Nesse âmbito supracitado, este artigo visa abordar sobre a teoria de filas como forma peculiar na otimização do atendimento de uma casa lotérica visto que a temática em lide constitui caráter de suma importância para o alcance de um serviço de excelência. Ressalta-se que este estudo se respaldou no uso da simulação computacional concomitantemente a Teoria de Filas como forma de colaborar para o cumprimento da Lei n° 2636/1998 (Lei dos Quinze Minutos) dos bancos, por meio do estudo de caso em pesquisa.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Este item abordará sobre a simulação computacional como mecanismo de resolução de problemas que para este caso, diz respeito a Pesquisa Operacional versada na temática da teoria das filas, justificando a necessidade de estudo nessa área: otimização de filas de espera de casas financeiras.

### **2.1. SIMULAÇÃO**

Para se avaliar um sistema com a finalidade de obter solução para um problema específico utiliza-se a técnica da simulação, que auxilia no conhecimento e relação de problema (simples ou complexos), de uma instituição (SAKURADA e MIYAKE, 2009).

A utilização da simulação detalha todo o processo, destacando dados de planejamento e controle nos diversos panoramas encontrados em uma instituição, indicando possíveis decisões capazes de minimizar custos e maximizar ganhos (SILVA, 2006; CHWIF e MEDINA, 2010; UM, HYEONJAE, LEE, 2009; MORABITO e PUREZA, 2010; COSTA, 2011). Neste sentido, aborda-se sobre simulação em C como ferramenta salutar na resolução de problema modelados matematicamente por meio do DEV-C++, compilador utilizado para a modelagem (SAKURADA e MIYAKE, 2009).

O próximo item abordará sobre otimização como elemento salutar na resolução dos problemas operacionais, funcionando também, como instrumento de visualização da problemática em lide.

### **2.2. OTIMIZAÇÃO**

A simulação computacional possibilita a geração de dados referentes as variáveis de estudo, apenas para efeito de visualização dos possíveis problemas, mas não indica soluções para as possíveis deficiências de uma instituição, sendo



para isto necessário implementar outras técnicas e métodos de estudos que possibilitem a otimização atrelada a simulação computacional (CHWIF E MEDINA, 2010).

Segundo Esmín (2005) a otimização é uma prática que busca constantemente, solução para algum problema que fora formulado matematicamente. Ou seja, questionários sobre otimização focaliza-se em responder perguntas – Como ou o quê – com o intuito de obter respostas com indicadores engenhosos (BOWDEN & HALL, 1998; AZADIVAR, 1999).

Sob o mencionado, observa-se que uma das metas na otimização com uso da simulação é a identificação do valor exibido pelo adiantamento do dado informacional, contribuindo para o direcionamento de possíveis soluções para o problema como consequência, ocorre uma ascensão no planejamento empresarial, bem como o aumento do desempenho estratégico na geração de valor da organização frente a questionamentos cotidianos ou contingenciais (BOTASSOLI, 2015).

### 2.3. FILAS DE ESPERA

Este subitem visa abordar sobre filas de espera, bem como os meios para alcançar a fidelização dos clientes com filas de espera otimizadas.

No contexto atual, sabe-se que a utilização de serviços que requerem uma espera em fila necessita de um maior gerenciamento desse período improdutivo – ato de esperar em fila – de modo a assegurar a eficiência do serviço e, conseqüentemente, a fidelização do cliente (BANDEIRA ET AL., 2010).

Sob essa perspectiva, Stevenson (2001) afirma que a satisfação do cliente pode ser alcançada se a organização investir em ações para a otimização do tempo de espera em fila, de modo a maximizar o serviço de atendimento prestado pela à empresa. Paralelo ao mencionado, nota-se que o serviço se inicia no momento em que o cliente adentra à organização e espera em uma fila, antes mesmo de ser atendido.

Evidencia-se de acordo com o supracitado que um atendimento rápido e eficiente corrobora no alcance da satisfação do cliente, seja em uma fila de banco, supermercados, SAC entre outros (BANDEIRA ET AL., 2010). Visto que, o ponto salutar para o entendimento e a possível resolução do congestionamento de clientes em fila, advém do fluxo de atendimento e/o sistema utilizado para tal fim que pode apresentar deficiências intrínsecas, acarretando um impacto, significativo, a organização, no que diz respeito a categoria de serviços de excelência (ANDRADE, 2000).

O próximo subitem abordará sobre a teoria de filas, ressaltando suas técnicas e o sistema de filas de espera.

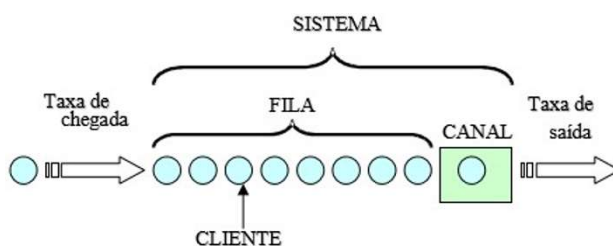
### 2.3.1. Teoria das filas

Corrêa (2004) afirma que a Teoria de Filas expressa uma abordagem analítica, tendo a finalidade de otimizar problemas operacionais. Ressalva que essa teoria pode ser utilizada tanto no segmento industrial quanto em serviços com intuito de resolver diferentes problemáticas (ANDRADE, 2000).

Sob o contexto mencionado, nota-se que o sistema de fila é composto por dois instrumentos como exibido na Figura (1) abaixo. Os clientes que chegam ao estabelecimento esperam até que o atendimento aconteça, ou se o caixa estiver vazio, o mesmo poderá ser atendido de forma imediata. Tendo completado o atendimento, o cliente deixa o recinto (SHAMBLIN 1989).

As casas lotéricas estão cada vez mais lucrativas, porém continuam perdendo o seu banco de clientes em virtude da prestação de serviços no que diz respeito ao atendimento. Nesse contexto, observa-se que essas organizações se preocupam com o alcance das metas pré-estabelecidas das instituições financeiras em detrimento da qualidade do atendimento ao consumidor/cliente, conduzindo as pessoas a filas de espera longas (BANDEIRA ET AL., 2010).

Figura (1) - Sistema de filas em espera



Fonte: SHAMBLIN (1989)

A Figura (1) de acordo com Shamblin (1989) expressa a seguinte relação:

- a) Clientes: indivíduos que requerem atendimento;
- b) Fila: quantidade e/ou número de clientes esperando
- c) Canal de atendimento: sistema que presta o serviço. Pode configura-se como canais múltiplos e únicos (caixas de atendimento).

### 2.4. LEI DOS QUINZE MINUTOS

Este tópico abordará sobre a lei dos 15 minutos, fazendo algumas considerações sobre sua criação, bem como explicará todos os seus detalhes.

Com o objetivo de padronizar o tempo limite (máximo) de permanência do cliente em uma fila bancária, foi criada a Lei nº 2636/1998 (lei dos quinze minutos), que estipula o tempo máximo de quinze (15) minutos, em dias normais, e trinta (30) minutos em dias de pico (véspera e dia subsequente a feriados, pagamento de funcionários públicos e segundas-feiras), mas esta lei que é de cunho municipal e já foi imposta a vários municípios do Brasil, não é cumprida na grande maioria dos

casos (BANDEIRA ET AL., 2010).

Com o objetivo de tornar esta lei nacional, em 2007, a comissão de defesa do consumidor aprovou o Projeto de Lei nº 2.598, que torna válida a lei dos quinze (15) minutos também para instituições federais, estaduais e municipais, permanecendo ainda para instituições financeiras (BANDEIRA ET AL., 2010).

O cenário supracitado explicita a necessidade de maiores pesquisas e investigações no setor para viabilizar melhorias, redução das filas de espera e conseqüentemente maior satisfação com o atendimento oferecido para os clientes dessas organizações financeiras.

Assim, este trabalho se justifica no sentido de evidenciar a necessidade de maiores estudos no setor de serviços de casas lotéricas, por meio de técnicas de otimização do processo de atendimento, adquiridas por meio das teorias vigentes no âmbito da Engenharia de Produção.

Para além do mencionado, ressalva que medidas de maximização do serviço respaldadas na área industrial contribui com a formação de um diferencial competitivo no mercado pois, ocorre o estabelecimento de estruturas de governança além da ascensão dos indicadores de desempenho dessas casas financeiras.

Em suma, além de colaborar para o fomento do segmento estudado, a presente investigação objetiva servir como referência científica para a temática versada, tendo em vista que artigos científicos que explanam sobre otimização de atendimento de casas lotéricas ainda são escassos, incitando desta forma, pesquisas nesse setor e posteriormente a disseminação no meio acadêmico.

### **3. METODOLOGIA**

Com intuito de realizar o presente trabalho de maneira objetiva, foi utilizado alguns métodos, no qual pode ser destacado o estudo de caso, que segundo Yin (2003), define-se como uma pesquisa empírica, onde acontece uma preocupação em analisar um caso específico que ocorre em um contexto natural, com fronteiras indefinidas, buscando uma relação entre o caso estudado e outras vertentes. Neste trabalho foi realizado um estudo de caso em uma casa lotérica situada no município de Ilhéus – BA, onde fora feito uma análise das 9:00 às 11:00 horas, do dia 23 de abril de 2017 (sábado), sendo que durante este período foram coletados dados de vinte (20) clientes, e percebido a existência de cinco (5) caixas, dos quais apenas três (3) estavam funcionando e desses 3, um (1) era restrito ao atendimento de clientes preferenciais (o qual não está introduzido na amostra de análise), e os outros dois (2) eram destinados ao atendimento do público geral.

Foi utilizado o compilador DEV-C++ para criação do código, bem como execução do programa que solicita a entrada dos horários de chegada na fila; atendimento e término do atendimento de todos os clientes. A linguagem C foi utilizada para criação do código. O Excel também foi outro programa usado para o tratamento quantitativo dos dados.

Concomitantemente ao supracitado e definindo os segmentos da pesquisa,

fez-se a mesma de natureza aplicada, processando-se a abordagem do problema e também uma possível solução como forma de resolução para tal impasse. Já em relação a abordagem do problema esta pesquisa de classifica como quantitativa, pois todos os dados coletados podem ser quantificados, sendo estes abordados e tratados com técnicas matemáticas e estatísticas. Em relação à pesquisa é descritiva, visando a descrição de características em comum a população de estudo paralelamente a correlação de semelhança entre variáveis. Como forma de atingir todos esses elementos foram utilizados alguns recursos como: pesquisa bibliográfica, com levantamentos documentais e registros telematizados.

Para o procedimento metodológico utilizou-se o método hipotético-dedutivo que segundo Popper (1975a: 346) baseia-se nos conhecimentos matemáticos e racional, possibilitando a inferência de afirmações baseadas nestes conhecimentos. As etapas deste trabalho foram divididas em: (1) seleção dos artigos da área; (2) estabelecimento do objeto do estudo; (3) organização do referencial teórico e da metodologia de pesquisa; (4) coleta e análise dos dados e simulação computacional; (5) proposta de melhorias; (6) considerações finais.

#### 4. RESULTADOS

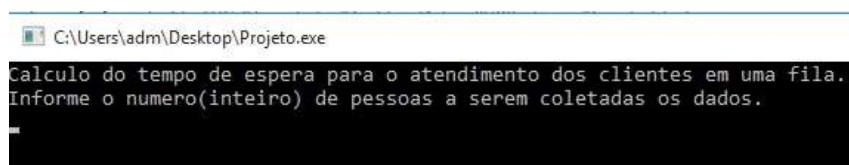
- Descrição do código

Para o desenvolvimento do programa, foi utilizado alguns recursos provenientes da linguagem C, como podem ser vistos no código do programa, presente na Figura (3), (4) e (5) abaixo. É possível visualizar também toda a explicação das funções utilizadas, que são distribuídas nas 70 linhas, tal como a finalidade de cada linha do código. É importante ressaltar que nesta linguagem não se faz presente a acentuação das palavras, e em relação ao funcionamento do programa, o informe das horas deve ser no formato de vinte (24) horas, sendo que com este código não é possível efetuar os cálculos se a saída do cliente da fila for em um dia diferente da chegada, mas isso não é um impedimento, pois o programa pode ser utilizado corretamente em horário comercial.

- Funcionamento do programa

Após o código ser compilado pelo DEV-C++ é criado o programa, que inicialmente solicita ao usuário o informe do número (inteiro) de clientes a serem coletados os dados, esta parte do funcionamento pode ser vista na Figura (2), logo abaixo.

Figura (2) - Tela inicial do programa (i)



```
C:\Users\adm\Desktop\Projeto.exe
Calculo do tempo de espera para o atendimento dos clientes em uma fila.
Informe o numero(inteiro) de pessoas a serem coletadas os dados.
_
```

Fonte: autoria própria

Quando o usuário informa este número, que neste trabalho foi uma amostra de vinte (20) pessoas, o programa começa a solicitar os dados, como percebido nas Figuras (3), abaixo.

Figura (3) – Tela do programa

A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows the file path 'C:\Users\adm\Desktop\Projeto.exe'. The main text in the window is: 'Calculo do tempo de espera para o atendimento dos clientes em uma fila. Coletando os dados do(s) 20 cliente(s) Digite a hora de chegada na fila do cliente 2 (pressione enter e digite os minutos).'

Fonte: autoria própria

Após ser coletados todos os dados, o programa irá informar os resultados, que são: Tempo de espera em fila, informando também em quantos minutos superou o tempo ideal de quinze (15) minutos de acordo com a Lei nº 2636/1998; bem como o tempo de atendimento do cliente. Esta parte do funcionamento do programa pode ser vista na Figura (4) abaixo.

Figura (4) – Tela final do programa (iii)

A screenshot of a Windows command prompt window showing the final output of the program. The title bar is 'C:\Users\adm\Desktop\Projeto.exe'. The text in the window lists 20 clients with their arrival times, waiting times, and service times, along with a comparison to a 15-minute ideal. The output for each client is: 'Tempo ideal de espera em fila=15 minutos', 'O tempo de espera em fila do cliente [n] foi igual a [x] minuto(s) Superando o ideal em [y] minuto(s), ja o tempo de atendimento foi de [z] minuto(s)'. For example, for client 1: 'O tempo de espera em fila do cliente 1 foi igual a 31 minuto(s) Superando o ideal em 16 minuto(s), ja o tempo de atendimento foi de 7 minuto(s)'. The text ends with 'Pressione qualquer tecla para continuar. . .'

Fonte: autoria própria

- Tratamento dos dados

É exposto abaixo a Tabela (1), na qual é informado todos os dados (tempo de entrada, atendimento e saída) dos vinte clientes e também os resultados informados pelo programa (tempo em fila e tempo de atendimento), além do tempo total de atendimento e espera, como também a média dos mesmos.

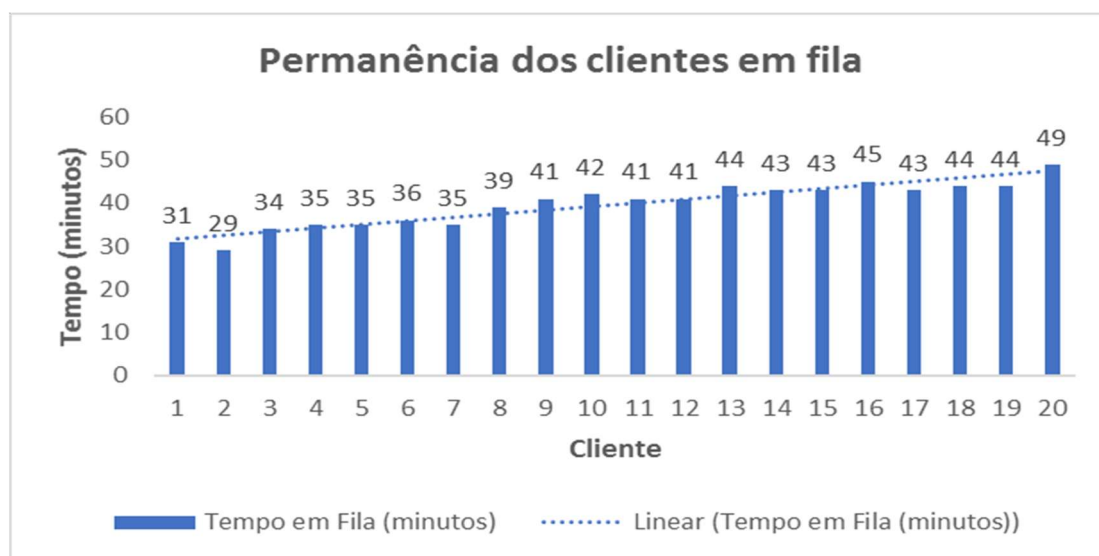
Tabela - 1 Exibição dos dados do estudo

Cliente	Chegada na fila	Atendimento	Término do atendimento	Tempo em Fila (minutos)	Tempo de atendimento
1	09:30:00	10:01:00	10:08:00	31	7
2	09:34:00	10:03:00	10:11:00	29	8
3	09:34:00	10:08:00	10:11:00	34	3
4	09:36:00	10:11:00	10:14:00	35	3
5	09:36:00	10:11:00	10:13:00	35	2
6	09:37:00	10:13:00	10:15:00	36	2
7	09:40:00	10:15:00	10:19:00	35	4
8	09:40:00	10:19:00	10:22:00	39	3
9	09:40:00	10:21:00	10:24:00	41	3
10	09:40:00	10:22:00	10:25:00	42	3
11	09:43:00	10:24:00	10:29:00	41	5
12	09:44:00	10:25:00	10:30:00	41	5
13	09:45:00	10:29:00	10:36:00	44	7
14	09:47:00	10:30:00	10:32:00	43	2
15	09:49:00	10:32:00	10:36:00	43	4
16	09:51:00	10:36:00	10:42:00	45	6
17	09:53:00	10:36:00	10:37:00	43	1
18	09:53:00	10:37:00	10:47:00	44	10
19	09:58:00	10:42:00	10:47:00	44	5
20	09:58:00	10:47:00	10:49:00	49	2
Total				794	85
Média				39,70	4,25

Fonte: Autoria própria

Relacionando o tempo em fila dos clientes, foi gerado o Gráfico (1), exibido abaixo.

Gráfico 1 - Tempo em fila dos clientes

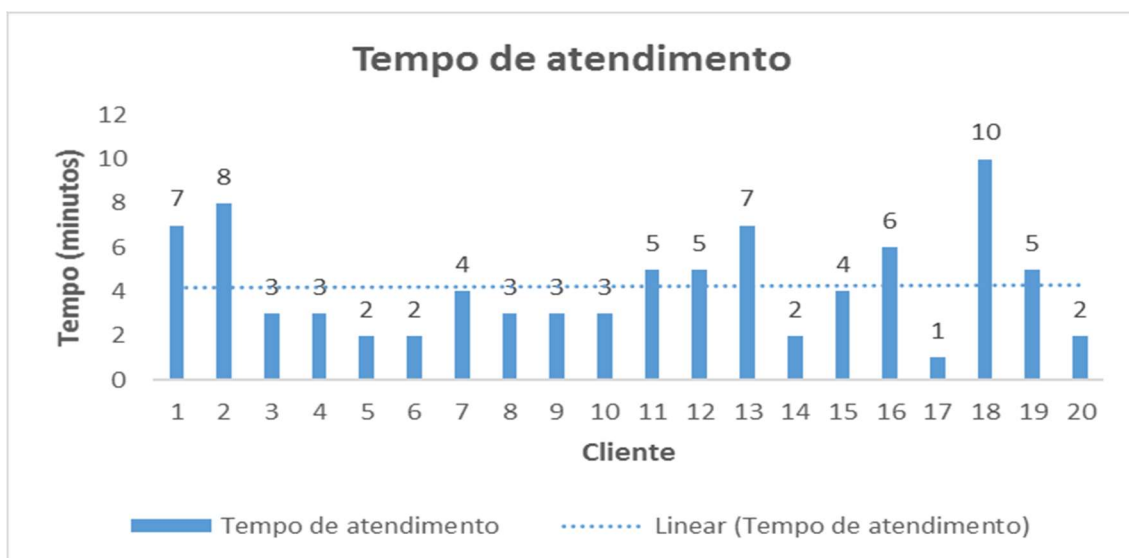


Fonte: autoria própria

Observou-se no Gráfico (1) a ocorrência de uma tendência crescente no tempo de atendimento, levando em consideração a chegada de novos clientes em uma frequência maior do que a saída.

O Gráfico (2), a seguir, é referente ao tempo de atendimento de cada cliente, e pode ser percebido que este tempo varia muito, pois é interferido pelas variáveis categoria de serviço prestado e atendente. A categoria de serviço prestado não foi abordada neste trabalho.

Gráfico 2 – Tempo de atendimento dos clientes



Fonte: autoria própria

Levando em consideração a Tabela 1, a Figura (4), os Gráficos (1) e (2), percebeu-se que o sistema e o fluxo de clientes em relação ao seu atendimento não são equilibrados. Pois, existe um fluxo maior de entradas no sistema do que saídas (término do atendimento) o que acarreta em congestionamentos em filas.

Sob o mencionado, com o auxílio conceitual da teoria de filas, propõe-se um estudo para a adoção de mais servidores/caixas, ordenamento da fila e uma possível ampliação do espaço para atender a demanda aleatória e conseqüentemente a otimização do sistema. Além disso, o investimento no Estudo de Tempos e Movimentos de cada atendente de modo a padronizar o tempo de atendimento, levando em consideração características contingenciais que implicam diretamente no andamento do sistema.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise dos dados coletados, observou-se uma deficiência no atendimento da casa lotérica do presente estudo, uma vez que os 20 clientes da amostra ultrapassaram a Lei dos Quinze minutos em fila, como constatados na modelagem computacional do DEV-C++. Em relação à Teoria de Filas, foi satisfatório o estudo tendo em vista que para problemas como este, deve-se utilizar o modelo de uma fila e dois servidores para a realização da análise e possível otimização. Neste estudo, considerou-se apenas a análise e discussão da simulação sem a necessidade do emprego de cálculos de pesquisa operacional. Ressalva que para sanar tais deficiências em filas, sugere-se o uso da melhoria contínua, por meio do emprego do Estudo dos Tempos e Movimentos do Sistema.

Através de uma análise qualitativa simples, propõe-se a inserção de práticas e raciocínios peculiares para a otimização do serviço prestado pela casa lotérica.

Em suma, observou-se que a aplicabilidade das considerações acima pode conduzir ao cumprimento da Lei dos Quinze Minutos e conseqüentemente a ascensão da satisfação dos clientes.

### **Referências**

ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. **Introdução à Pesquisa Operacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

AZADIVAR, F. **Simulation Optimization Methodologies**. Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference, p.93-100, 1999.

BANDEIRA, P, P. Carla Regina; ROCHA, B. Sandra Patrícia. **Otimização de atendimento bancário: estudo de caso em uma agência bancária em Aracaju-SE**. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.

BOTASSOLI, T. G; ALBERTI, A. R; FURTADO, João Carlos. **Simulação Computacional para otimização de filas em processos**. Revista: Gestão, Inovação e Tecnologia (GEINTEC) – ISSN: 2237-0722. São Cristóvão/SE – 2015. Vol. 5/n. 2/ p.2121-2135. D.O.I.: 10.7198/S2237-0722201500020017, (2015).

BOWDEN, R.; HALL, J. **Simulation Optimization Research and Development**. Proceedings of the 1998 Winter Simulation Conference. p.1693-1698, 1998.

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Leonardo Chwif. 2010.

CORRÊA, H. L. & CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 200

COSTA, F. M. **Construção de modelo de simulação de sistema puxado de produção para melhorias de eficiência**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Minho, Escola de Engenharia. Guimarães, 2011.

ESMIN, A. A. A. **Estudo de Aplicação do Algoritmo de Otimização por Enxame de Partícula na Resolução de Problemas de Otimização Ligados ao SEP**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá – MG, 2005.

HARREL, C. R.; GHOSH, B.K.; BOWDEN, R. **Simulation Using ProModel®**. McGraw-Hill, 2000.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introduction to operations research**. Ed. Holden-Day, Inc. San Francisco, CA. 2010.

LEI 2636/1998. **Lei dos quinze minutos**. Aracaju-SE, 14 nov. 2007. Disponível em: <[http://bancariose.com.br/site/images/stories/campanhas/2007/15minutos/dec reto\\_1422\\_\\_reg.\\_lei\\_15\\_min.pdf](http://bancariose.com.br/site/images/stories/campanhas/2007/15minutos/dec reto_1422__reg._lei_15_min.pdf)>, acesso em 10 mar 2017, 15:30.



MORABITO, R.; PUREZA, V. **Modelagem e simulação**. In: CAUCHICK MIGUEL, P.A.C. et al. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, p.165-192, 2010.

POPPER, Karl S. **A lógica da pesquisa científica**. 2. Ed. São Paulo: Itatiaia: EDUSP, 1975b.

SAKURADA, N.; MIYAKE, D. I. **Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços**. Gestão & Produção. São Carlos, v. 16, n. 1, p. 25-43, 2009.

SHAMBLIN James E., STEVENS, G.T, Jr. **Pesquisa Operacional: Uma abordagem básica**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1.989.

SILVA, A. K. **Método para avaliação e seleção de softwares de simulação de eventos discretos aplicados à análise de sistemas logísticos**. 212p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2006.

STEVENSON, WILLIAM J. **Administração das operações de produção**. Tradução: Roger D. Frankel. Rio de Janeiro: LTC, 2001, 6ª edição

UM, I.; HYEONJAE, C.; LEE, H. **The simulation design and analysis of a Flexible Manufacturing System with Automated Guided Vehicle System**. Journal of Manufacturing Systems. v.28, p. 115-122, 2009.

YIN, Robert K. **Case study research: design and methods**. 3 ed. London: Sage, 2003.

**ABSTRACT:** The time spent by the population in general, with essential tasks (like paying bills and other services that require waiting in queues), has been set up as a barrier in time management of individuals with respect to other activities. In this sense, this article aims to discuss about the theory of queues as peculiar way in optimizing call. We conducted a case study in a lottery with goal of collecting sample data for the range of service in a queue. Through an analysis based on quantitative data, were observed weaknesses in care of the company in question (large queues in the lottery). As the search results, were alternative proposals for improvements with the help of computational programming concurrently with a view to implementing the technique studied in order to maximize the provision of services, as well as the rise of customer satisfaction.

**KEYWORDS:** Theory of queue; Optimization; Customer service; Service.

## **CAPÍTULO V**

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

---

**Thainara Cristina Nascimento Lima**

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

Thainara Cristina Nascimento Lima  
FAMETRO – Manaus - AM

**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 públicas. As metodologias de pesquisa adotada neste artigo foram: Pesquisas bibliográficas em livros, artigos, revistas, monografias, dissertações 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.

Segundo Perez e Famá (2003), a globalização torna a competição entre as organizações cada vez mais acirradas, impulsionando-as a buscar diferenciais que

as mantenham no mercado.

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 *call center* e departamentos, o que atualmente não é possível por tratar-se de um sistema anacrônico<sup>1</sup> e isolado.

---

<sup>1</sup> Que contenha elementos obsoletos

## 2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

### 2.1. EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS LOGÍSTICOS

No início da década de 70, foram desenvolvidos os sistemas MRPs (*Material Requirimento 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 Planejamneto dos Recusros 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 plataforma<sup>2</sup>. 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*<sup>3</sup>. 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

---

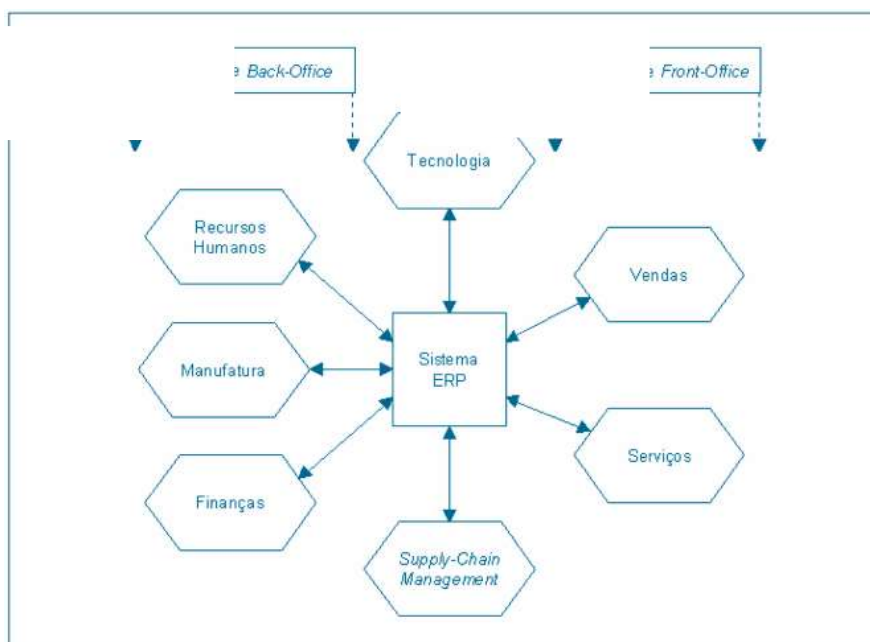
<sup>2</sup> Tecnologia empregada em determinada infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI)

<sup>3</sup> 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. O ERP proporciona aos gestores possibilidade de solucionar impasses que não agregam valores ao ambiente empresarial. O sistema ERP ainda traz vários porquês em estudos de diversos autores, causando conflitos de opiniões. É possível diante de numerosas pesquisas abordar os relevantes pontos positivos e negativos da implementação do Sistema de Gerenciamento Empresarial.

#### 2.2.1.1. Vantagens

O sistema ERP possibilita a todos os departamentos uma visão geral do fluxo de informações onde cada setor compreenderá a importância de sua colaboração. Contribuindo para o aumento da eficiência, eficácia e produtividade de todas as operações dentro da organização. Com as informações centralizadas em um único

banco de dados é possível que os mesmo tenham acesso a diferentes informações.

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:

- Atomicidade<sup>4</sup> 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, 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. O sistema irá fazer uma reengenharia dentro da organização, a empresa terá sobre as pessoas certo grau de controle podendo gerar um nível de insatisfação muito elevado aos colaboradores. 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.

#### 2.2.2. Características do sistema ERP e suas finalidades.

Os sistemas ERP possuem características diferentes dos sistemas desenvolvidos internamente nas empresas, pois eles procuram atender a requisitos

---

<sup>4</sup>A propriedade de atomicidade garante que as transações sejam atômicas (indivisíveis). A transação será executada totalmente ou não será executada.

genéricos do maior número possível de empresas, por meio da experiência acumulada em repetidos processo de implantação.

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.

### **2.2.3. Implantação do ERP**

A implantação de um ERP é tida por vários autores como uma etapa de mudança organizacional, por ser um sistema abrangente, e complexo que modifica todo o funcionamento da estrutura da empresa através do reflexo da realidade da organização. Portanto deve ser encarado não como a implantação de sistema de informação, mas como um projeto de mudança organizacional.

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:

1. Seleção do sistema ERP;
2. Decisão de compra;
3. Revisão e adaptação dos processos operacionais adotados;
4. Implementação;
5. Testes e formação;
6. Treinamento;
7. 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.

#### **2.2.4. Principais fornecedores existentes no Mercado**

Segundo Viegas (2008), o comércio de Sistemas Integrados de Gestão – ERP disponibiliza vários fornecedores, dos quais são direcionados para o mercado de organizações de grande, médio e pequeno porte, assim como também para as microempresas.

As empresas de grande porte adotam fornecedores que são mais conhecidos e restritos nesse mercado como: Oracle, SAP e Microsoft. Esses três fornecedores são os mais solicitados pelas grandes organizações, as demais possuem menor escala de solicitação no Brasil.

A Oracle desenvolvia “databases” até o ano de 1994, quando começou a desenvolver o ERP- Enterprise Resource Planning. Em 2005 as empresas Peoplesoft, Siebel e a JD Edwards foram adquiridas pela organização aumentando seu portfólio.

SAP empresa alemã que implantou no Brasil no ano de 1993 o ERP R/3, o primeiro sistema integrado a ser implantado no país. Atualmente a SAP é líder de mercado.

Microsoft Dynamics é uma empresa que trabalha o sistema ERP em conjunto com aplicativos do pacote Office.

Um número significativo de empresas compete com as operações comerciais de médio porte, nesse momento os principais fabricantes do Sistema Integrado de Gestão no Brasil entram em disputa para conseguir uma fatia do mercado. Não podemos deixar de frisar que as empresas que fornecem para o mercado de grande porte também atendem as empresas de médio porte. As empresas fornecedoras que se destacam no Brasil segundo o Next Generation Center (2010) são: MICROSIGA, DATASUL as mesmas pertencente ao grupo TOTVS e a SISCORP.

MICROSIGA desenvolve desde 1983 Sistemas de Controle de Gestão, expondo o SIGA Advanced um Sistema integrado de Gestão que abrange toda a cadeia de gerenciamento empresarial.

DATASUL é uma empresa que foi adquirida pelo grupo TOTVS desde 2008, seu sistema integrado é chamado de Magnus. Sua mais recente tecnologia desenvolvida foi o sistema SEM-DATASUL.

SISCORP é um Sistema de Gestão Corporativa que foi desenvolvida pela empresa StarSoft, o sistema apresenta dentro de suas particularidades o fato de ser Multi-empresas, Multi-plataforma e Multi-usuários.

As microempresas geralmente costumam adotar sistemas que satisfaçam as demandas operacionais como: compras, vendas, estoques e financeiros deixando de se preocupar com a parte gerencial.

#### **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.

Sistêmica: promove a modulação baseada no fluxo de trabalho e no nível de responsabilidade do processo decisório, normalmente dividido em sistemas de operações transacionais, sistema de informação gerencial, sistema de suporte a decisão, e sistemas de suporte executivo.

#### **2.2.6. Benefícios com a implantação do ERP**

Alguns autores como Shang & Seddon (2000) Rosseti e Andrade (2012), descrevem os benefícios da implantação do ERP em vários setores da organização nos quais estarão descritos na tabela a seguir. Tendo o estudo de caso foco na

operação e gerenciamento através da implantação do sistema.

Tabela 01 DEMONSTRAÇÃO DOS BENEFÍCIOS OPERACIONAIS

Benefícios operacionais	Melhorias esperadas
Redução de custos em:	Inventário custos do trabalho, despesas administrativas em execução das tarefas.
Melhoria da produtividade em:	Produtos produzidos, clientes atendidos, tarefas executadas.
Redução do tempo do ciclo em:	Produção, fornecedores, administrativos e serviços ao cliente.
Melhoria da comunicação	Redução de percentual de erros, redução de retrabalho, precisão e confiabilidade.
Melhoria de serviços ao cliente	Facilidade de acesso de pedidos e satisfação do cliente.

Fonte: Adaptado de Furini (2014)

Tabela 02 DEMONSTRAÇÃO DOS BENEFÍCIOS GERENCIAIS

Benefícios gerenciais	Melhorias esperadas
Melhor gerenciamento de recursos tais como: insumos e equipamentos.	Gestão de ativos, gestão da produção e suprimentos, gestão de estoque e alocação de Mão de obra.
Melhor tomada de decisão	Decisões estratégicas, operacionais, mercadológicas, individuais/ processuais.
Melhor controle de desempenho em todos os níveis	Controle por linhas de negócios, produto, clientes, região ou outros; desempenho de produção; eficiência de funcionamento geral.
Gerenciamento corporativo	Controles internos; transparência de agilidade e informações; monitoramento constante; responsabilização.

Fonte: Adaptado de Furini (2014)

### 2.2.7. 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. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

A secretaria de obras começou a funcionar nas dependências do antigo prédio da Prefeitura de Manaus, localizado na av. Sete de Setembro. Nesta época, cerca de 200 funcionários estavam lotados na secretaria, que na década de 70, teve sua sede transferida para o prédio onde hoje funciona a secretaria municipal de Limpeza Pública, no bairro São Francisco.

Em 1976, na gestão do prefeito Jorge Teixeira, a sede da então Secretaria Municipal de Obras foi construída na Rua Gabriel Gonçalves, no Aleixo, popularmente chamada de “Garajão” e que funciona até hoje. Em 2009, o nome da secretaria passou a ser Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINF).

O principal negócio da Secretaria de Infraestrutura é a prestação de serviços públicos como: drenagem, tapa-buracos, desobstrução de bueiros, meio-fio, sarjeta, caixa coletora de lixo, pavimentação, construção de escolas, construção de postos de saúde e o atendimento as comunidades em geral.

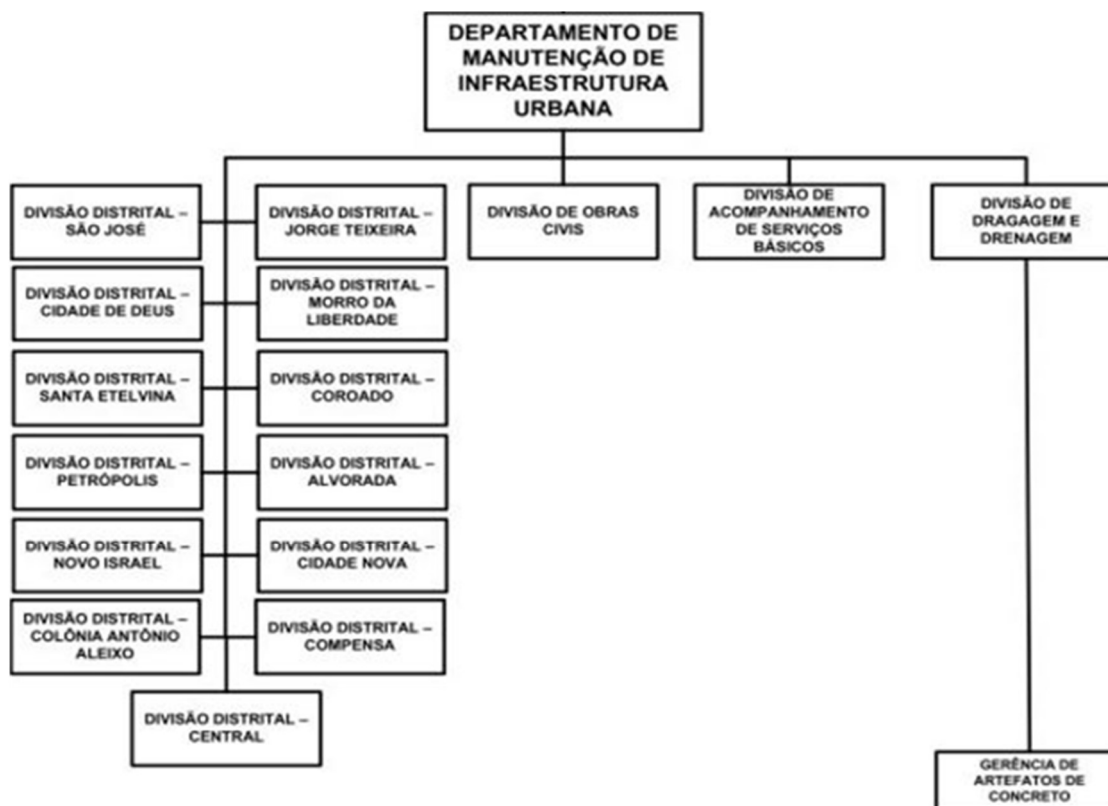
Sua missão é atender as necessidades do Município como um todo, através de obras e saneamentos básicos, gerando benefícios à comunidade manauara, promovendo a qualidade de vida e o bem-estar social, almejado tanto pelas organizações públicas como pelas pessoas que estão envolvidas neste contexto organizacional.

Como empresa pública, tende a alcançar durante o mandato específico, os objetivos traçados, que vem ser o bem-estar social e a satisfação das comunidades através de uma administração dinâmica e realista, com enxugamento de gastos e aprimoramento de pessoal, para que o próximo mandato possa receber uma Secretária de Obras estável na sua condição de prestadora de serviços à comunidade e enxuta, do ponto de vista financeiro.

A SEMINF atua como prestadora de serviços, sendo assim, os seus produtos/serviços são as prestações de serviços públicos realizadas na cidade de Manaus através de obras, pavimentação de ruas, saneamentos básicos, atendimento às comunidades e outros serviços já citados, atendendo a sociedade como um todo, na busca contínua da satisfação total para que haja uma melhoria na qualidade de vida, tanto para seus moradores quanto para seus visitantes (turistas).

### 3.1. ORGANOGRAMA

Figura 02. Organograma do Departamento de Manutenção de Infraestrutura Urbana



Fonte: SEMINF,2015

## 4. METODOLOGIA DO TRABALHO

A metodologia é o caminho ou via para realização do desenvolvimento da pesquisa, utilizada como um instrumento de conhecimento que proporciona aos pesquisadores de qualquer área de formação, a orientação geral que facilita planejar o desenvolvimento da pesquisa, formular hipóteses, coordenar investigações, realizar experiências e interpretar os resultados. (FACHIN, 2006, p. 29).

Segundo a taxonomia <sup>5</sup> de Gil e Vergara (2010), há dois tipos de pesquisas quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins o projeto realizou a pesquisa descritiva e exploratória, quanto os meios a pesquisa é bibliográfica, pesquisa documental, entrevista e pesquisa de campo.

No que diz respeito ao procedimento utilizado, classifica-se o estudo como pesquisa bibliográfica e documental, por serem baseadas em livros, artigos, leis, artigos científicos, mas também documentos internos da organização estudada. Segundo afirma Gil (2010, p.29), pesquisa bibliográfica é elaborada com base em materiais já publicados: livros, revistas, jornais, teses, dissertações, bem como

<sup>5</sup> Ciência ou técnica de classificação.

material disponibilizado na Internet.

#### 4.1. ANÁLISE DOCUMENTAL

Sobre este assunto afirma Marconi e Lakatos (2005, p.176), a característica da pesquisa documental é a fonte de coleta de dados restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias.

A pesquisa documental realizada para o desenvolvimento deste artigo se deu em documentos internos, especificamente nas solicitações de serviços e controle de materiais no setor de almoxarifado. Afirma (GIL, 2002), que o objetivo através da pesquisa documental realizada no regime interno, site, histórico da organização e organograma, é conhecer um pouco melhor da instituição e seu histórico.

#### 4.2. ENTREVISTA

Segundo Gil (2012), uma das metodologias de pesquisas que mais se aplica, quando se trata de ciências sociais, é a técnica da entrevista.

Sobre este assunto afirma Cervo, Bervian e Silva (2007, p.51), a entrevista tornou-se, nos últimos anos, um instrumento do qual se servem constantemente os pesquisadores em ciências sociais e psicológicas. Eles recorrem à entrevista sempre que têm a necessidade de obter dados que não podem ser encontrados em registros e fontes documentais e que podem ser fornecidos por certas pessoas.

Foi aplicado um questionário com cinco perguntas fechadas aos funcionários, com o objetivo de coletar dados que possibilitem as próximas etapas do projeto e também analisar qual a importância do tema Implantação do Sistema Integrado ERP para a instituição.

#### 4.3. OBSERVAÇÃO DIRETA

Gil (2012), A observação direta é feita simultaneamente com a ocorrência daquilo que está sendo observado com vistas a obter os conhecimentos claros e precisos, necessários para o cotidiano.

Sobre este assunto afirma Fachin (2006, p.37) que: Pode-se dizer que o método observação é o princípio da pesquisa científica, pois serve de base para qualquer área das ciências. A observação direta é a técnica onde o pesquisador trabalha em busca de dados, dados esses que serão fornecidos através fatos a serem examinados dentro da realidade.

Para a observação direta foram realizadas visitas técnicas I, II e III com propósito de coletar informações mais precisas sobre o funcionamento do órgão, conhecer qual o sistema utilizado atualmente para o controle de materiais, e se os profissionais estão capacitados para a manipulação do sistema que operam para

assim, quais os colaboradores serão responsáveis de receber o treinamento e multiplicá-lo para os setores.

## 5. 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 feita 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	254,90	254,90	254,90	254,90	254,90	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
<b>Total:</b>						<b>356.591,50</b>

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 apresentado 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.

## 6. PLANEJAMENTO DA PROPOSTA

O planejamento produz planos que se baseiam em objetivos e nos melhores procedimentos para alcançá-los adequadamente.

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 04 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 custar?	R\$ 220.800,00

FONTE: autoria própria

### Quadro - Planejamento da Proposta

Tabela 05 PLANEJAMENTO DA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO

ITEM	ATIVIDADE	PUBLICO ALVO	TEMPO	CUSTO
1	Escolha do <i>Hardware</i> (Servidor)	T.I	25 dias	30.000,00
2	Implantação do <i>Software</i> na SEMINF	T.I	6 meses	150.000,00
3	Treinamento para controles internos através das seguintes atividades. <b>Treinamento em Sala de aula. (curso)</b> <b>Treinamento em campo.</b>	Gerentes dos distritos e colaboradores do T.I	10dias	24.000,00
4	Promover palestras de integração sobre a função do ERP no controle interno	Gerentes e colaboradores	3 dias	6.800,00



5	Workshop com profissionais sobre de atendimento ao cliente	Call Center e funcionários selecionados dos distritos de obras	5 dias	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. <b>Avaliar a eficiência do desenvolvimento do sistema ERP. Assessoria os departamentos para eficiência dos controles internos de forma alinhada.</b>	Gerente dos distritos e colaboradores	6 meses	Sem ônus
8	Criação da comissão responsável pelo monitoramento do sistema.	Colaboradores	5 dias	Sem ônus
<b>TOTAL</b>				<b>220.800,00</b>

FONTE: autoria própria

## CRONOGRAMA

Quadro- Cronograma do Projeto

ETAPAS	ATIVIDADES DO PROJETO	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN
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. <b>Treinamento em Sala de aula. (curso) Treinamento em campo.</b>	█					
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.					█	



## 7. 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

AMARAL, R. **As Contribuições da pesquisa Científica na Formação Acadêmica.** Disponível em:<< [http://www.unoeste.br/facopp/revista\\_facopp/IC1/IC16.pdf](http://www.unoeste.br/facopp/revista_facopp/IC1/IC16.pdf)>>. Acesso em: 20 de ago.2015

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

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**.5. ed. [ver.] – São Paulo: Saraiva, 2006.

FURINI, L. R. **Benefícios Obtidos Após A Implantação de Sistemas ERP.** Disponível em: <<[http://tede.unigranrio.edu.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=216](http://tede.unigranrio.edu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=216)>>. Acesso em 03 de out.2015

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed.. – São Paulo: Atlas,2010.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. – 5. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2012.

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

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](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR12_0107.pdf)>>. Acesso em 03 de set. de 2015.

OLIVEIRA, Álison Bissoli Dias de. **SISTEMA ERP – Definição, Escolha e Benefícios.** Disponível em:<< [http://revistapensar.com.br/tecnologia/pasta\\_upload/artigos/a16.pdf](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.

PEREZ, G. et al. **Sistemas integrados de Gestão (ERP) e suas Características: um Estudo com Empresas da Área Têxtil**. Disponível em: <<<http://www.ead.fea.usp.br/semead/14semead/resultado/trabalhosPDF/146.pdf>>>. Acesso em 15 de set. de 2015

SEMINF- <<<http://seminf.manaus.am.gov.br/organograma>>>. Acesso em 12 de out.2015

SOUZA, L. G. G. **ERP: Principais conceitos, vantagens e desvantagens**. Disponível em: <<<http://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-a1e2bae285863c7db684d73078938897.pdf>>>. Acesso em 03 de ago 2015.

VIEGAS, F. **Projeto ERP**. Disponível em: <<<http://projetoerp.blogspot.com.br/2008/12/quem-o-melhor-fornecedor.html>>>. Acesso em: 10 de out.2015

**ABSTRACT:** With the market showing up with a high degree of competitiveness, organizations crave a difference in their activities, seeking an organizational environment that includes quality and that aim to consolidate their products or services as unique. Information Technology (IT) came to support this set of activities. Initially sets up the concept of ERP (Enterprise Resource Planning) system that adds value to the administrative and operational process and coordinates a network of databases, providing the reliability users and an agile response in real time. This article has as main objective to propose the implementation of the Integrated Management System or ERP (Enterprise Resource Planning) at the Municipal Infrastructure - SEMINF, to integrate all data and processes of all departments and organization of the districts into one eliminating system the process manually. The SEMINF organization belonging to the direct administration of Manaus prefecture, as a sector responsible for the execution of public policies and services. The research methodologies used in this article were: bibliographic research in books, articles, magazines, monographs, dissertations and field research.

**KEYWORDS:** ERP;Managing the Supply Chain; Implementation of the ERP system.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE INDICADORES NO SETOR LOGÍSTICO: UM ESTUDO DE CASO NO ESTALEIRO EM PERNAMBUCO CDIRETA**

---

**Bruno Coroneos de Campos  
Taciana de Barros Jerônimo  
Fagner José Coutinho de Melo  
Joás Tomaz de Aquino  
Juliana Valença de Souza**

# PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE INDICADORES NO SETOR LOGÍSTICO: UM ESTUDO DE CASO NO ESTALEIRO EM PERNAMBUCO CDIRETA

## **Bruno Coroneos de Campos**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife - Pernambuco

## **Taciana de Barros Jerônimo**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife - Pernambuco

## **Fagner José Coutinho de Melo**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife - Pernambuco

## **Joás Tomaz de Aquino**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife - Pernambuco

## **Juliana Valença de Souza (UFPE)**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife - Pernambuco

**RESUMO:** O setor logístico assumiu, nos últimos anos, grande importância por ser uma das áreas que fornece suporte para o bom desempenho para a construção naval. Assim, o objetivo do trabalho é propor indicadores logísticos para uma empresa localizada no estaleiro de Pernambuco. O método utilizado foi o estudo de caso e os dados empíricos foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas com cinco gestores da empresa que possui mais de sete anos de experiência no setor, desenvolvendo-se um conjunto integrado de conceitos e suas interações para obtenção dos resultados. Com os dados coletados foram identificados três pontos críticos nos processos da empresa, a saber: gestão de despesas gastas com a contratação de transporte nacional, acompanhamento da produtividade e o nível de serviço prestado pelas transportadoras. A partir deles foram elaborados um conjunto de indicadores logísticos internos e externos, buscando garantir a eficiência do processo, controle de gestão e identificação de gargalos.

**PALAVRAS-CHAVE:** construção naval, indicadores logísticos, eficiência do processo.

## **1. INTRODUÇÃO**

O setor de construção naval brasileiro experimentou, na última década, um movimento de retomada de investimentos, que se refletiu tanto na expansão e na modernização da capacidade produtiva quanto no aumento da produção de embarcações. Tal fato decorreu do crescimento das atividades petrolíferas *offshore*, que acarretou a necessidade de novas embarcações para esse mercado e de uma política voltada ao desenvolvimento da indústria nacional, tendo em vista que este é um setor estratégico para a economia brasileira (BNDES, 2012).

A importância desse setor reside no uso da tecnologia de ponta e da geração de empregos diretos. Tendo em vista que no ano de 2013 empregou 78.136 pessoas nos estaleiros brasileiros, e em 2014 houve um aumento para 82.472 pessoas empregadas. Em Pernambuco no ano de 2013 trabalhavam cerca de 7.923 e em 2014 21.581 pessoas, um acréscimo de mão de obra em torno de 172% (SINAVAL, 2015).

Esses números revelam que, apesar da crise econômica que afeta o país, a curva de contratação de mão de obra possui tendência ascendente para o período analisado. A demanda para o setor é estimada em cerca de 30 novas plataformas até 2030, número que mostra o Brasil como mercado relevante de construção naval (SINAVAL, 2015). No Brasil existem as seguintes prioridades de financiamento para a demanda atual existente na construção naval (Quadro 1).

Quadro 1 – Investimentos necessários para atender a demanda atual da construção naval no Brasil

<b>Projetos</b>	<b>Segmento</b>	<b>Valor</b>
Construção de 80 barcas e nove empurradores fluviais.	Transporte fluvial	R\$ 487 milhões
Construção de estaleiro de reparo naval em Itacoatiara, Amazonas.	Reparo e embarcações fluviais	Suplementação de R\$ 9 milhões
Construção de estaleiro de reparos em São João da Barra (RJ).	Reparo de navios de apoio marítimo	R\$ 294,4 milhões
Expansão do estaleiro em Navegantes (SC).	Apoio marítimo	R\$ 143 milhões
Construção de seis navios de apoio marítimo tipo PSV.	Apoio marítimo	R\$ 825,8 milhões
Construção de oito navios de apoio marítimo tipo PSV.	Apoio marítimo	R\$ 1 bilhão 54 milhões
Construção de oito navios para transporte de produtos derivados de petróleo.	Navios petroleiros	R\$ 2 bilhões 212 milhões
Construção de três embarcações do tipo rebocador azimuthal.	Apoio portuário	Suplementação de R\$ 8 milhões
Construção de três catamarãs.	Transporte fluvial de passageiros	R\$ 12,8 milhões

Fonte: SINAVAL (2015).

Como consequência, as áreas de logística e comércio exterior são responsáveis por todos os procedimentos de importação, exportação e transporte de cargas nacionais realizados nos estaleiros. Atualmente os setores logísticos estão em alta e com uma maior visibilidade dentro das empresas, pois ao invés de apenas gerarem despesas, sendo este acompanhamento de extrema relevância para o controle de custos.

A escolha desse tema se justifica pela sua relevância e a constatada importância que os indicadores de desempenho tem para o desenvolvimento eficaz da gestão estratégica. Dessa forma, o objetivo principal para a realização desta pesquisa é solucionar os principais gargalos de processos em gestão estratégica encontrados na rotina de trabalho do estaleiro estudo de caso localizado em Pernambuco. Para isso é necessário identificar quais são os principais problemas enfrentados no estaleiro estudo de caso. Para que a partir de cada problema

levantado, possa posteriormente desenvolver os indicadores que irão auxiliar e melhorar a performance do setor estudado.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A medição do desempenho em serviço logístico é importante para o acompanhamento dos indicadores de desempenho que deve estar alinhado com as mudanças e com as diretrizes de uma empresa (PIRES, 2001). Dornier *et al.* (2000) ainda conclui que o momento da escolha dos indicadores é uma das etapas mais críticas devido ao seu impacto no processo de medição de desempenho.

Segundo Daugherty (2011), Stank *et al.* (2005) e Wouters e Wilderom (2008), o conhecimento é escasso para caracterizar quais os fatores constituem os melhores indicadores para a medição do desempenho em serviço logístico. E o próprio desempenho logístico é multidimensional (CHOW, 1994), ou seja, nenhum indicador é suficiente ou o bastante para individualmente medir o desempenho logístico. Keebler *et al.* (2001) apresentou as características essenciais dos indicadores de desempenho, elas estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Características essenciais dos indicadores de desempenho

Características	Descrição
Quantificável	Indicador deve expressar um valor objetivo
Fácil compreensão	Indicador deve conduzir ao que está sendo medido e como é derivado
Motiva comportamento adequado	Indicador é equilibrado para recompensar o comportamento adequado e desencorajar o simples cumprimento de regras
Visível	Efeitos do indicador são prontamente aparentes para todos os envolvidos no processo medido
Bem definida e compreensível	Indicadores são definidos em concordância com todos os processos-chave participantes, internos ou externos
Engloba tanto entradas quanto saídas	Indicador integra fatores de todas as faces do processo medido
Mede apenas o que é relevante	O indicador foca apenas desempenho chave, que realmente são significativos para o gerenciamento do processo
Visa economia de esforços	Benefício do uso de indicadores supera os custos de obtenção e análise
Facilita a confiança	Indicadores validam a participação dos vários envolvidos

Fonte: Keebler *et al.* (2001).

Na literatura percebe-se que há uma vasta gama de classificação dos indicadores logísticos, como pode ser observado no Quadro 3, a seguir.

Quadro 3 - classificação dos indicadores de desempenho

Tipos	Descrição	Autores
Financeiros	Estão incluídos os custos operacionais (força de trabalho, armazenagem, movimentação, frota de transporte, etc.) e os custos de capital (calculado como o valor total dos ativos de logística multiplicado pela	Kaplan e Norton (1992); Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu, (2004);



Tipos	Descrição	Autores
	taxa de capitalização destes ativos definida pela empresa).	De Toni e Tonchia (2001)
Não financeiros (qualitativos)	Mede a porcentagem de pedidos perfeitos, resultando na probabilidade de um pedido ser processado pelo sistema logístico da empresa em perfeitas condições.	Côrtes (2006)
Processo	Avaliam o processo como um todo, analisando o desempenho completo para satisfação dos clientes, apresentando a eficácia conjunta de todas as atividades.	Bowersox e Closs (2011); Michigan State University (1995)
Funcional	Mensurar as atividades necessárias para processar e expedir os pedidos	
Internos	Comparam as atividades e os processos com metas ou operações e com as dimensões custo, serviço ao cliente, produtividade, gestão de ativos e qualidade.	Bowersox e Closs (2011); Careta (2009)
Externos	Focam a percepção do cliente, da cadeia de logística, comparam com outras empresas.	
Estratégicos, Táticos e Operacionais	Análise e compreensão de que as decisões tomadas em um dos níveis gerenciais de uma empresa.	Gunasekaram, Patel e Tirtiroglu (2004)
Tempo de entrega do pedido	Estimativa de quando o item será entregue no endereço determinado após o envio, etapa processada após a confirmação de pagamento. Essa estimativa é calculada de acordo com a distância entre o depósito e o endereço de entrega do cliente.	Wanke & Zinn (2004); Choy <i>et al.</i> (2007)
Tempo de resposta aos pedidos ( <i>lead time</i> )	Período que um produto atravessa todas as operações.	
Disponibilidade da informação	Focam na divulgação da informação do processamento do pedido ao cliente, como exemplo: uso de <i>keycodes</i> , código de barra, softwares.	
Taxa de resposta	É percentual de atendimento perfeito e eficiente que a empresa recebeu nos últimos 30 dias.	
Tecnologia do processo	Equipamentos, utensílios e <i>software</i> usados para a entrega do pedido.	
Qualidade do manuseio da carga	É a forma de como é manuseado o pedido, com respeito a não formação de avarias na embalagem. Necessário analisar: temperatura compatível para a carga, embalagem, quantidade máxima de empilhamento vertical, absorção de odores ou geração de gases voláteis.	Choy <i>et al.</i> (2007)

Fonte: A pesquisa (2017).

Outros autores destacam indicadores que complementam a análise do nível de serviço percebido pelos clientes, entre eles: Cho *et al.* (2012) que versa sobre o método de processamento de pedidos e o tempo desde a entrada dos pedidos até a entrega ao cliente; Mixell e Norbis (2008) avaliam a confiança no serviço, representada pela credibilidade da empresa; o tempo do pedido em trânsito; os custos da operação logística: percentual de avarias; a qualidade do atendimento, a disponibilidade e a flexibilidade do serviço; Jhan e Shanker (2013) que apresentam o prazo de entrega, preparação dos pedidos e tempo em trânsito.

No Quadro 4, tem-se a lista de critérios mais citados na literatura, os três primeiros são: 84% - tempo de entrega e pontualidade (TEP), em seguida temos a

variedade e a adaptabilidade do serviço – VAS (56%), qualidade do atendimento – QA (52%); Tempo de processamento de pedidos – TPP (40%), Confiabilidade e segurança – CS (40%), Disponibilidade de informações – DI (36%).

Quadro 4 - Frequência de ocorrência dos critérios na literatura

Autores	Atributos					
	Lead Time		Confiabilidade	Relação com o cliente		
	TPP	TEP	CS	QA	DI	VAS
Wanke e Zinn (2004)	x				x	
Gunasekaran et al. (2004)		x		x		
Ballou (2006)	x	x				x
Choy et al. (2007)	x	x				
Wanke et al. (2007)		x	x	x		x
McCormack et al. (2008)		x				
Saura et al. (2008)		x		x	x	
Kumar (2008)		x		x		x
Meixell e Norbis (2008)	x	x	x	x		x
Wanke et al. (2008)		x	x		x	
Green et al. (2008)		x	x		x	x
Soni e Kodali (2010)		x			x	x
Lin e Pekkarinen (2011)						x
Araujo e Spring (2011)						x
Martins et al. (2011)		x	x	x		x
Christopher (2011)	x	x	x	x		
Bowersox e Closs (2011)	x	x		x	x	
Sacomano e Pires (2012)		x		x	x	
Zhao et al. (2012) X X		x		x		
Cirtita e Glaser-Segura (2012)		x	x	x		x
Pires (2012)	x	x	x	x		x
Charan (2012)	x	x		x	x	x
Chen et al. (2012)			x		x	x
Kocaoglu et al. (2013)	x	x	x			x
Jhan e Shanker (2013)	x	x				
<b>Somatório</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>14</b>
<b>Percentual</b>	<b>40%</b>	<b>84%</b>	<b>40%</b>	<b>52%</b>	<b>36%</b>	<b>56%</b>

Fonte: Santos (2013, p. 31).

O Quadro 5 apresenta uma lista de indicadores de desempenho logístico (ÂNGELO, 2005). Observa-se que o uso dos indicadores deve refletir os aspectos da confiabilidade do serviço, a rapidez da entrega e assertividade dos pedidos.

Quadro 5 - Indicadores de desempenho logístico

DESEMPENHO NO ATENDIMENTO DO PEDIDO DO CLIENTE			
INDICADOR DE DESEMPENHO	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	MELHORES PRÁTICAS
Pedido Perfeito	Calcula a taxa de pedidos sem erros em cada estágio de pedido do cliente.	Acuracidade no registro do pedido (%) x Acuracidade na separação (%) x	Em torno de 70%

	Deve considerar cada etapa do ciclo de um pedido.	Entregas no prazo (%) x Entregas sem danos (%) x Pedidos faturados corretamente (%)	
OTIF – <i>On Time in Full</i>	Corresponde as entregas dentro do prazo e atendendo as quantidades e especificações do pedido.	(Entregas perfeitas / Total de entregas realizadas) * 100	Para grupos de clientes A, o índice varia de 90% a 95%. No geral esse indicador atinge valores próximos de 75%.

**PRODUTIVIDADE E ARMAZENAGEM**

INDICADOR DE DESEMPENHO	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	MELHORES PRÁTICAS
Tempo médio de carga e descarga	Mede o tempo de permanência dos veículos de transporte nas docas de recebimento e expedição.	Hora de saída da doca – Hora de entrada na doca	Variam conforme o tipo de veículo, carga e condições operacionais.
Tempo médio de permanência do veículo transporte	Além do tempo de doca, mede tempos de manobra, trânsito interno, autorização da portaria e vistorias.	Hora de saída da portaria – Hora de entrada na portaria	Variam conforme os procedimentos da empresa.

**DESEMPENHO NA GESTÃO DE TRANSPORTES**

INDICADOR DE DESEMPENHO	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	MELHORES PRÁTICAS
Custos de transporte em relação ao % das vendas	Mostra a participação dos custos de transporte nas vendas totais da empresa	Custo total de transporte (R\$) / Vendas Totais (R\$)	Varia com o tipo de negócio
Custo do frete por unidade expedida	Revela o custo do frete por unidade expedida. Pode também ser calculado por modal de transporte.	Custo total de transporte (R\$) / Total de unidades expedidas (R\$)	Varia com o tipo de negócio
Coleta no prazo	Calcula o % de coletas realizadas dentro do prazo estimulado.	(Coleta no prazo / Total de coletas) * 100	Em torno de 85%
Avaria em transportes	Mede a participação das avarias em transportes no total expedido.	Avarias no transporte (R\$) / Total expedido (R\$)	Variável
Não conformidade em transportes	Mede a participação do custo extra de frete decorrente de novas entregas, devoluções, atrasos.	Custo adicional de frete com não conformidade (R\$) / Custo total de transporte (R\$)	Variável

Fonte: Adaptado de Ângelo (2005).

Esses indicadores apresentados serão alvo de análise para a utilização na

empresa estudo de caso. A seguir será apresentada a elaboração dos indicadores com suas funções, método de cálculo e qual seria o nível mínimo a ser praticada, que podem ser aplicados na rotina do setor logístico do estaleiro estudo de caso.

### **3. METODOLOGIA**

O presente trabalho é constituído por um estudo exploratório, uma vez que busca por uma familiarização como o fenômeno social complexo (GIL, 2010), direcionando o seu escopo para as especificidades de um objeto de investigação. A pesquisa compreende uma densa descrição e interpretação dos componentes de um complexo de significados, segundo Maanen apud Neves (1996), traduzindo e expressando o sentido dos fenômenos do mundo social; trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados, entre contexto e ação.

O método utilizado na presente pesquisa é o estudo de caso, por ser o meio de organizar os dados sociais preservando o caráter unitário do objeto social estudado, considerando qualquer unidade social como um todo e incluindo o desenvolvimento dessa unidade (GODOY, 2006), que no caso é uma organização de construção naval. A empresa pesquisada optou por ter seu nome preservado, por isto será denominada de empresa estudo de caso.

A partir de entrevistas semiestruturadas realizadas com os gestores das unidades de administração e logística, utilizou-se a observação e a descrição dos processos da empresa estudo de caso (STAKE apud GODOY, 2006). As entrevistas foram do tipo semiestruturadas por permitir a total liberdade para os gestores da empresa transmitir as suas convicções, expressar suas opiniões, suas impressões, sem qualquer tipo de inerência (LIMA, 2008). Assim, foram entrevistados cinco gestores com mais de setes anos de experiência no cargo.

Sob a égide da metodologia do estudo de caso, se buscou encontrar padrões nos dados e desenvolver categorias conceituais que possibilitem ilustrar, confirmar ou opor-se a suposições teóricas (GODOY, 2006). Ou seja, a partir de dados empíricos coletados por meio de entrevistas desenvolve-se um conjunto integrado de conceitos e suas interações.

### **4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

O estudo de caso foi realizado em uma matriz localizada no Brasil. Ao fazer uma análise crítica dos processos e atividades desempenhados na rotina de trabalho, foi possível identificar algumas deficiências e inconsistências, conseqüentes da falta de planejamento e de alguns conceitos de gestão aplicados erroneamente, como por exemplo, a não utilização de planilhas de controle como ferramentas individuais, em que cada funcionário desenvolve a sua planilha em particular, sem haver uma padronização para a empresa.

Isso ocasiona gargalos e perdas de controle gerencial, os quais impactam

diretamente na produtividade. Para se alcançar uma meta é essencial para a gerência saber em que posição se encontra o setor, pois apenas com este senso é possível traçar estratégias e melhorias de processos para atingir os objetivos. Nestas ocasiões, os indicadores são essências para balizar comparativamente o presente e o passado, idealizando o futuro (DRUCKER, 1992).

Dentre as dificuldades e problemas encontrados, foram escolhidos três exemplos recorrentes na rotina de trabalho do estaleiro, os quais foram escolhidos, pois geram grande impacto nos processos realizados e na gestão estratégica. O intuito do estudo é focar nestes problemas para sugerir indicadores que melhorem ou até erradiquem estas situações.

**a) Gestão de despesas gastas com a contratação de transporte nacional:**

Devido à grande importância dada pela diretoria a gestão de custos, foi identificado como principal problema a falta de um controle e um indicador para análise referente às despesas gastas com transporte nacional rodoviário e aéreo. Atualmente as contratações de frete são cotadas e fechadas através de um sistema comparativo simples de três cotações, porém estes valores não são comparados com gastos anteriores referentes ao mesmo trecho. Desta maneira, não existe uma noção por parte do contratante se este preço poderia ser reduzido, ou se ele está dentro da média contratada e até mesmo se a transportadora escolhida já não praticou um preço melhor anteriormente.

**b) Acompanhamento da produtividade:** Outro problema gerencial identificado é a falta de controle sobre a produtividade do setor e a duração dos processos internos e terceirizados, como o desembaraço de mercadorias importadas, feito pelo despachante. O fato da produtividade e a duração dos processos não serem monitorados, acarretam em problemas de identificação de gargalos e até mesmo na percepção de melhorias com alteração de processos, deixando o gestor da área sem ferramentas gerenciais para intervir em possíveis problemas que venham a acontecer. Além desta questão, o não controle dificulta o desenvolvimento do funcionário pela falta de números que indiquem as suas deficiências.

**c) Nível de serviço prestado pelas transportadoras:** Passando para a parte operacional, existe a grande questão das coletas e entregas não serem identificadas e documentadas, ou seja, as transportadoras são contratadas e informadas do local e data de coleta, porém não é feito um acompanhamento para verificar se estas datas estão sendo cumpridas. Esta conferência de entrega é feita de uma maneira reativa, pois só é executada quando é solicitada uma posição da mercadoria pelo comprador. Devido a este fato, é extremamente trabalhoso medir o nível de serviço prestado pelas transportadoras, onde através desta informação seria possível escolher com mais assertividade a empresa prestadora do serviço.

A escolha dos indicadores para estes três pontos críticos da empresa estudo de caso será apresentada no próximo tópico e tem o intuito de desenvolver modelos

de indicadores de logística a serem aplicados.

#### 4.1. PROCESSO DE ESCOLHA DOS INDICADORES LOGÍSTICOS

A escolha do tema indicador é baseada na importância e desempenho para melhorar e facilitar a administração de atividades, processos, pessoas e setores. Como referência a esta importância, Caplice e Sheffi (1995) confirmam a necessidade de empregar indicadores de desempenho, para viabilizar o controle e a medição da operação logística.

Segundo Wanke *et al.* (2007), a utilização de indicadores de desempenho que façam uma relação entre o cliente e o serviço logístico, permite a empresa compreender melhor a sua operação e conseqüentemente flexibilizar o seu sistema. Para finalizar a importância dos indicadores, levando em conta a sua estreita relação com a avaliação de desempenho (CHEN *et al.*, 2012). Os mesmos afirmam que o uso da avaliação de desempenho adequadamente, é um fator de sucesso para as empresas e é considerado crucial para beneficiar as práticas organizacionais. Aplicando ao estaleiro, pode-se dizer a implementação de indicadores de controle será essencial para a melhora da performance tanto dos processos, como funcionários e fornecedores.

Partindo da base teórica apresentada anteriormente e do fato que existem pouquíssimos indicadores de desempenho aplicados no estaleiro, foi sugerida a implantação dos seguintes indicadores, para dois aspectos: A – internos – gerenciais e B – externos – voltados para o mercado concorrencial e o cliente:

##### **A - Internos ao estaleiro**

**On Time in Full (OTIF) para os clientes internos** – afere o nível de serviço prestado, é um indicador binário, utilizado para saber se o produto foi entregue numa determinada data, horário ou janela de horas e local, coleta e entrega no prazo, bem como atendendo a qualidade intrínseca, dimensões, quantidade, perfeitas condições físicas e quaisquer outros atributos específicos de cada setor previamente especificado pelos clientes internos do estaleiro. Assim, a partir da atribuição das notas de 0 para o não atendimento e 1 para atendimento dos atributos, que devem ser cumpridos simultaneamente para a obtenção de OTIF de 1 (um) para o produto a ser entregue.

**Tempo médio de carga e descarga** – contribui no controle de pagamento de diárias excedidas, pois em muitos dos casos, o estaleiro paga diárias indevidamente, pois o atraso foi causado pelo próprio fornecedor ao carregar e descarregar o transporte. Esse poderia ser mensurado pela média aritmética dos tempos de carga e descarga.

**Tempo médio de permanência do veículo de transporte** – Útil para monitorar a produtividade dos carregamentos e descarregamentos efetuados dentro do estaleiro, pois pode-se medir as seguintes etapas: chegada do caminhão até liberação do setor fiscal; deslocamento da portaria até o almoxarifado; carga/descarga; saída do caminhão. Conseqüentemente, possibilitando a análise

dos entraves e a melhoria dos processos.

**Custos do transporte em relação ao valor da carga transportada** – Após o estabelecimento de uma meta para despesas com transporte, podemos utilizar este indicador para visualizar a relação do custo de frete (dedicado ou fracionado) em relação ao valor total das mercadorias transportadas.

**Não conformidade no transporte** – Permite a análise dos erros cometidos pelo almoxarifado, quando o carregamento é efetuado no estaleiro e os erros cometidos pelo fornecedor quando carregados pelo mesmo. Todos os erros de não conformidade geram atrasos de entrega, pois será necessário o reenvio dos materiais faltantes. Aqui pode ser utilizada uma medida binária para os dois sub indicadores contidos (conformidade no carregamento no estaleiro e pelo fornecedor), 0 e 1, para não conformidade e conformidade, respectivamente.

#### **B - Externos ao estaleiro**

**Pedido Perfeito** – o indicador do pedido perfeito está relacionado com o conceito de mensuração de desempenho que vem despertando cada vez mais interesse atualmente, pois ele representa o desempenho ideal, isto é, diz respeito à eficácia do desempenho de toda a logística integrada e não apenas de funções individuais na empresa. Pois, pedido perfeito é aquele que durante o seu ciclo de vida busca cumprir as características que garantirão uma entrega perfeita, de acordo com o que o cliente almeja (GRÜDTNER, 2005; WANDERLEY *et al.*, 2011).

Através deste indicador seria possível identificar as etapas que causam a não conformidades para que posteriormente sejam traçadas estratégias para solucionar os problemas. A porcentagem de aceitação será definida pela estratégia da empresa a medida que os indicadores forem implementados. Segundo Ângelo (2005), a melhor prática desse indicador é em torno de 70%.

**Coleta no prazo e entrega no prazo para os clientes externos** – Estes dois indicadores possibilitam um acompanhamento desmembrado do nível de serviço, mede % de entregas realizadas no prazo acordado com o cliente (ÂNGELO, 2005). E podem ser utilizados indicadores binário, 0 e 1, para o não atendimento e atendimento, respectivamente. Pode ser obtido por meio da divisão das entregas no prazo pela entrega total de pedidos.

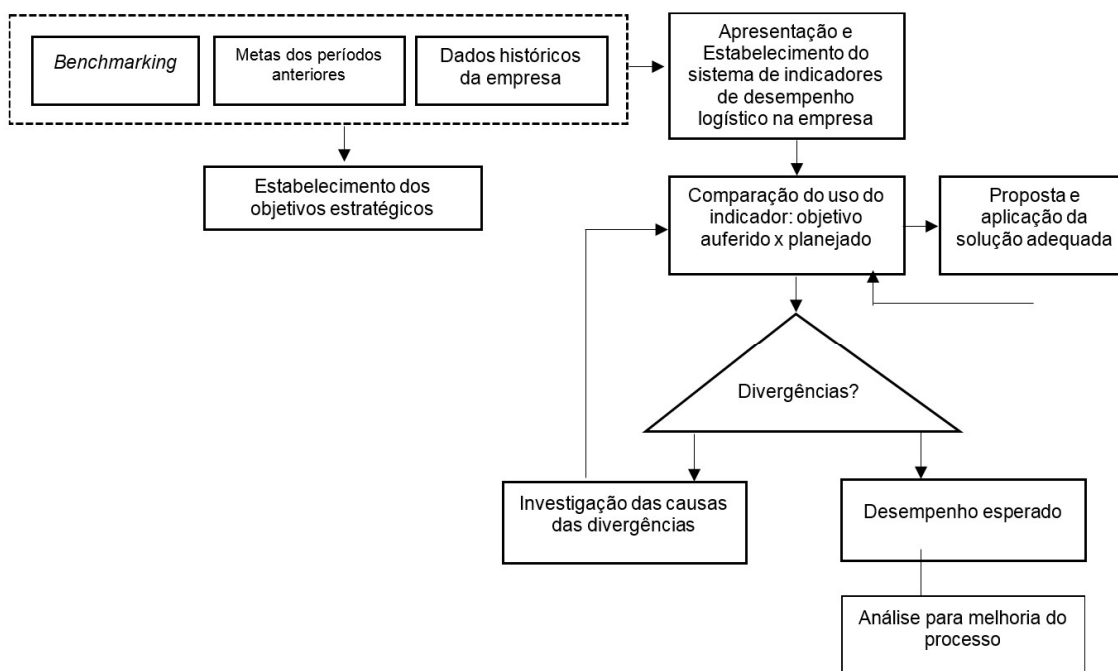
**Avaria em transporte** – A utilização deste indicador vai proporcionar ao setor poder de identificar o nível de serviço praticado pelas transportadoras contratadas, demonstrando a relação de cargas avariadas com o total de transportes realizados. O que posteriormente pode ser analisado mais profundamente sinalizando o tempo extra para reenvio da mercadoria danificada, o que impacta diretamente nos processos dos clientes internos a quem o setor logístico deve se reportar.

## 4.2. PROCESSO DE GERENCIAMENTO ATRAVÉS DOS INDICADORES LOGÍSTICOS

O gerenciamento da logística na construção naval deve buscar a melhoria contínua através da entrega dos recursos e insumos que serão utilizados, ou seja, do processo logístico. A partir dos indicadores logísticos o gerenciamento da entrega

pode ser feito como indicado na Figura 1.

Figura 1 – Etapas da gerenciais dos indicadores na empresa estudo de caso



Fonte: A pesquisa (2017)

Assim, a partir do estabelecimento dos padrões a serem alcançados pela empresa nas suas operações logísticas, compara-se o indicador alcançado no período, caso haja discrepâncias entre o padrão e o indicador alcançado, deve haver a investigação das causas que estão desviando o nível do serviço logístico, bem como a proposta e aplicação da solução, que por sua vez irão realimentar o estabelecimento das metas e orientar o melhor ajuste dos indicadores.

O TEP também poderia ser considerado como a principal característica na visão do estaleiro estudo de caso, no qual a prioridade é a entrega da mercadoria na data correta.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação gradual dos indicadores sugeridos por este trabalho, acredita-se que será possível solucionar grande parte dos problemas apresentados. No qual, os indicadores de pedido perfeito e *on time in full*, serão importantes para melhorar o *déficit* causado pela falta de controle de gestão e identificação de gargalos.

Por outro lado, o indicador referente ao custo do transporte em relação ao valor total da carga transportada será um importante aliado para o controle das despesas com frete, proporcionando um balizamento para o fechamento dos transportes. Para resolver o terceiro problema identificado, os indicadores coleta na data certa, entrega no prazo determinado, tempo médio de carga e descarga, tempo



médio de permanência no veículo, avaria em transporte e não conformidade serão capazes de medir a produtividade tanto dos outros setores participantes do processo logístico como os próprios fornecedores e as transportadoras.

## REFERÊNCIAS

ÂNGELO, L. B. **Indicadores de desempenho logístico**. 2005. 8p. Estudo Acadêmico – Grupo de Estudos Logísticos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **A retomada da indústria nacional brasileira**, BNDES 60 anos, perspectivas setoriais, 2012.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2011.

CAPLICE, C.; SHEFFI, Y. A review and evaluation of logistics performance measurement systems. **International Journal of Logistics Management**. v. 6, n. 1, p. 61-74, 1995.

CARETA, C. B. **Indicadores de desempenho logístico: estudo de múltiplos casos no setor de bens de capital agrícolas**. 2009. 152p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

CHEN, Y-S.; CHENG, C-H.; LAI, C-J. Extracting performance rules of suppliers in the manufacturing industry: an empirical study. **Journal of Intelligent Manufacturing**. v. 23, n.1, p. 2037-2045, 2012.

CHO, D.W.; LEE, Y.H.; AHN, S.H.; HWANG, M.K. A framework for measuring the performance of service supply chain management. **Computers & Industrial Engineering**. v. 62, n. 3, p.801-818, 2012.

CHOY, K.L.; CHOW, K.H.; LEE, W.B.; CHAN, T.S. Development of performance measurement system in managing supplier relationship for maintenance logistics providers. **Benchmarking: An International Journal**. v. 14, n. 3, p. 352-368, 2007.

CHOW, G.; HEAVER, T.; HENRIKSSON, L. Logistics performance: definition and measurement. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 24, n. 1, p. 17-28, 1994.

CÔRTEZ, A. F. **Sistema de indicadores de desempenho logístico de um centro de distribuição do setor supermercadista**. 2006. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

DAUGHERTY, P.J. Review of logistics and supply chain relationship literature and suggested research agenda. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v. 41, n. 1, p. 16-31, 2011.

DE TONI, A.; TONCHIA, S. Performance measurement systems. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 21, p. 46–70, 2001.

DORNIER, P. P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações globais: textos e casos**. São Paulo: Atlas, 2000.

DRUCKER, P. F. **Administrando para o Futuro: Os Anos 90 e a Virada do Século**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1992.

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

GODOY, A.S. Estudo de caso qualitativo. In: GODOI, C.K; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A.B. (Org.) **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**, paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

GRÜDTNER, I. S. **Modelo de avaliação do desempenho logístico de operadores logísticos**. Florianópolis, 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; McGAUGHEY, R.E. A framework for supply chain performance measurement. **International Journal of Production Economics**. v. 87, n. 1, p. 333-347, 2004.

JHAN, J.K.; SHANKER, K. Single-vendor multi-buyer integrated production-inventory model with controllable lead time and service level constraints. **Applied Mathematical Modelling**. v. 37, n.4, p. 1753-1767, 2013.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The balanced scorecard – measures that drive performance. **Harvard Business Review**. v. 70, n. 1, p. 71-79, 1992.

KEEBLER, J.; DURTSCHKE, D. Logistics performance measurement and the 3PL value proposition. **Logistics Quarterly**, v. 7, Issue 2, 2001. Disponível em: <<http://www.lq.ca/issues/summer2001/articles/article03.html>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

LIMA, M. C. **Monografia: a engenharia da produção acadêmica**. 2ª ed. rev. e atualizada. São Paula: Saraiva, 2008.

MEIXELL, M.J; NORBIS, M. A review of the transportation mode choice and carrier selection literature. **The International Journal of Logistics Management**. v. 19, n. 2, p. 183-211, 2008.

MICHIGAN ST A TE UNIVERSITY. **World class logistics: the challenger of managing continuous change**. Oak Brook: The Council of Logistics Management, 1995.

NEVES, J.L. Pesquisa Qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**. FEA-USP. São Paulo, v. 1. Nº 3, 1996.

PIRES, S.R. Gestão da Cadeia de Suprimentos. **Supply Chain Management: Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos**. São Paulo: Atlas, 2012.

SANTOS, E. M. **Processo para a avaliação de desempenho logístico: Uma ferramenta para a cadeia de suprimentos**. Dissertação (Pós-graduação) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE – SINAVAL. **Cenário da construção naval – balanço de 2015**, Rio de Janeiro, 2015.

STANK, T.P.; DEFEE, C.C. Applying the strategy-structure performance paradigm to the supply chain environment. **The International Journal of Logistics Management**. v. 16, n. 1, p. 28-50, 2005.

WANDERLEY, M. N. D.; VASCONCELOS, A. L. M.; PATRIOTA, M. M. S.; OLIVEIRA, J. B. Avaliação do nível de serviço ao cliente de um operador logístico através de indicadores do pedido perfeito: um estudo de caso em uma empresa transportadora. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: Abepro, 2011, p. 1-12.

WANKE, P.; ARKADER, R.; HIJJAR, M.F. Logistics sophistication, manufacturing segments and the choice of logistics providers. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 27, n. 5, p. 542-559, 2007.

WANKE, P.F.; ZINN, W. Strategic logistics decision making. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v. 34, n. 6, p. 466-478, 2004.

WOUTERS, M.; WILDEROM, C. Developing performance-measurement systems as enabling formalization: A longitudinal field study of a logistics department. **Accounting, Organizations and Society**, v. 33, p. 488-516, 2008.

## **CAPÍTULO VII**

### **JUST IN TIME COMO PILAR DE SUSTENTAÇÃO NA GESTÃO DA PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA DAS EMPRESAS**

---

**Paulo Henrique Paulista  
Ana Letícia Ribeiro  
Daniel Éder Vieira  
Rafael Rander Messala Coimbra  
Rodrigo Moallem**

## JUST IN TIME COMO PILAR DE SUSTENTAÇÃO NA GESTÃO DA PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA DAS EMPRESAS

### **Paulo Henrique Paulista**

Centro Universitário de Itajubá (FEPI) – Engenharia de Produção  
Itajubá - MG

### **Ana Letícia Ribeiro**

Centro Universitário de Itajubá (FEPI) – Engenharia de Produção  
Itajubá - MG

### **Daniel Éder Vieira**

Centro Universitário de Itajubá (FEPI) – Engenharia de Produção  
Itajubá - MG

### **Rafael Rander Messala Coimbra**

Centro Universitário de Itajubá (FEPI) – Engenharia de Produção  
Itajubá - MG

### **Rodrigo Moallem**

Centro Universitário de Itajubá (FEPI) – Engenharia de Produção  
Itajubá - MG

**RESUMO:** Este documento trata do impacto da implantação do *Just in Time* (JIT) na Gestão da Produção e na eficiência das empresas. Sabe-se que no mundo competitivo de hoje, é fundamental investir em ferramentas que possibilitem diminuir as perdas, reduzir os custos com armazenagem de materiais, de forma que a produção aumente sua eficiência, e torne mais rápida e flexível. Para isso é necessário o empenho de todos os envolvidos, buscando sempre a melhoria contínua e mantendo um otimizado fluxo nos processos, para sair na frente dos concorrentes. Este trabalho foi desenvolvido através de pesquisa bibliográfica, onde abordou-se os principais benefícios e limitações do JIT. Verificou-se que o JIT pode possuir algumas limitações, por exemplo: Ineficiências de capacidade de atender às prioridades, problemas de variação de demanda pode acarretar em interrupções do processo, problemas com fornecedores pode acarretar em declínio dos estoques, entre outros. Porém seus benefícios são muito maiores, como por exemplo: eliminação dos desperdícios, maior velocidade nos fluxos através do sistema de “puxar”, balanceamento de produção mais eficiente, redução dos custos e aumento do lucro, etc. Finalizando que seu custo/benefício traz relevantes ganhos para a organização, principalmente em fatores ligados à eficiência, tornando as empresas mais competitivas no mercado.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Impacto; Just in Time; Eficiência; Gestão.*

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente com o avanço da tecnologia, o acirramento da concorrência entre as empresas, à busca incessante por melhores resultados e o fluxo intenso da troca de informações, faz com que as empresas busquem alternativas eficientes para

ganhar espaço no mercado cada vez mais competitivo.

Segundo Corrêa e Giansesi (2011) um dos grandes desafios das organizações é o ganho de eficiência, pois é cada vez menor a capacidade das empresas de influenciar o preço dos produtos com total autonomia. Assim torna-se vital para as organizações que seu sistema de custos tenha o máximo de eficácia, aumento de produtividade, diminuição das perdas e utilização racionalizada dos recursos disponíveis, garantindo desta forma a maior lucratividade possível para elas.

Cada dia que passa as pressões estão cada vez mais constantes sobre as organizações, que trazem consigo igual rigor com seus profissionais, em todas as áreas. As operações também estão mudando rapidamente, exigindo dos envolvidos esforços cada vez mais específicos para conseguir melhores resultados. Neste contexto, a área de manufatura não poderia estar excluída. Ela é uma das mais requisitadas no cumprimento das prioridades competitivas. Com isso, as pressões sobre a gestão da produção fica evidente dentro das empresas, que passa a procurar melhores custos, melhores prazos de entrega e flexibilidade no atendimento nas necessidades dos clientes.

O objetivo deste trabalho é apresentar o impacto da implantação do *Just in Time* na gestão da produção e na eficiência das empresas, com a finalidade de mostrar os benefícios e as limitações desta ferramenta para o cotidiano das organizações.

## 2. JUST IN TIME

De acordo com Rocha (2008) o *Just in Time* surgiu no Japão no início da década de 70, sendo sua ideia e seu desenvolvimento feitos pela empresa Toyota Motor Company, a fim de buscar um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso.

Atualmente, as empresas tem buscando de maneira incessante aumentar a eficiência e conseqüentemente o lucro. Para isso é necessária uma boa gestão da produção, para produzir somente o essencial, de acordo com a demanda.

*O Just in Time (JIT) é uma abordagem disciplinada, que visa aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios. Ele possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade correta, no momento e local corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. O JIT é dependente do equilíbrio entre a flexibilidade do fornecedor e a flexibilidade do usuário. Ele é alcançado por meio da aplicação de elementos que requerem um envolvimento total dos funcionários e trabalho em equipe. Uma filosofia chave do JIT é a simplificação. (SLACK; CHAMBER; JOHNSTON, 2009, p. 452).*

Quando as empresas se tornam mais competitivas, os preços também se tornam mais atrativos para os consumidores, pois na medida em que os concorrentes aumentam, é preciso que as empresas diminuam seus preços, para

conseguir alavancar suas vendas e ganhar a preferência do mercado.

Embora haja quem diga que o sucesso do sistema de administração JIT esteja calcado nas características culturais do povo japonês, mais e mais gerentes e acadêmicos têm-se convencido de que esta filosofia é composta de práticas gerenciais que podem ser aplicadas em qualquer parte do mundo. Algumas expressões são geralmente usadas para traduzir os aspectos da filosofia *Just in Time*:

- Produção sem estoques;
- Eliminação de desperdícios;
- Manufatura de fluxo contínuo;
- Esforço contínuo na resolução de problemas;
- Melhoria contínua dos processos. (CORRÊA e GIANESI, 2011, p. 56).

Segundo Corrêa e Giansesi (2011) a abordagem tradicional focava na busca pela eficiência mas protegia cada parte da produção de possíveis distúrbios ou interrupções. Já a abordagem JIT visa a eliminação de desperdícios, eliminação de tempos ociosos no processo e simplificação, criação e aperfeiçoamento das técnicas já existentes.

Posteriormente, o conceito de JIT se expandiu, e hoje é mais uma filosofia gerencial, que procura não apenas eliminar os desperdícios mas também colocar o componente certo, no lugar certo e na hora certa. As partes são produzidas em tempo de atenderem às necessidades da produção, ao contrário da abordagem tradicional de produzir para caso as partes sejam necessárias. O JIT leva a estoques bem menores, custos mais baixos e melhor qualidade do que os sistemas convencionais. (MARTINS e LAUGENI, 2005, p. 404).

Na figura 1, pode-se observar na forma de esquema, uma comparação de maneira resumida, entre a abordagem tradicional e o sistema *Just in Time*.

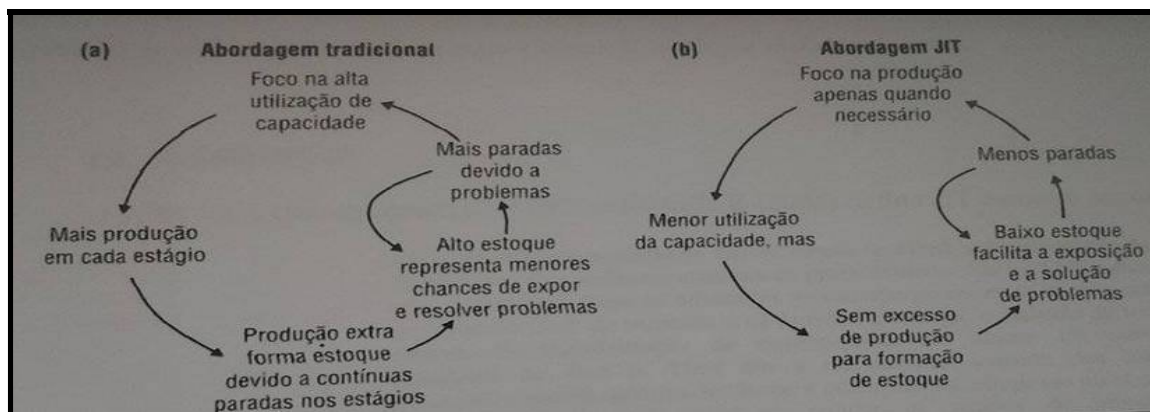


FIGURA 1 - Diferentes visões de utilização de capacidade nas abordagens (a) tradicional e (b) JIT.

Fonte: Slack; Chamber; Johnston (2009, p. 455).

Segundo Slack; Chamber; Johnston (2009), na abordagem *Just in Time*, a exposição do sistema aos problemas da organização, pode tanto torná-lo mais evidentes, como mudar a “estrutura motivacional” de todo o sistema rumo à solução dos problemas.

De acordo com Corrêa e Giansesi (2011) o sistema JIT precisa apoiar alguns

elementos básicos, pois sem eles as chances de sucesso são ínfimas, como por exemplo:

## 2.1. PROGRAMA MESTRE

A fim de permitir que as empresas e fornecedores planejem seus trabalhos, o programa mestre de produção (ou programa de montagem final) tem um horizonte de 1 a 3 meses de produção, a fim de garantir carga uniforme para as máquinas e fornecedores.

## 2.2. KANBAN

É um sistema simples que visa a retirada de peças em processamento de uma estação de trabalho e puxá-las para as estações posteriores do processo de produção, desta forma, as partes fabricadas ou processadas são mantidas em contêineres e somente partes destes contêineres são fornecidos à estação subsequente. Utiliza-se o sistema Kanban em peças ou partes específicas de uma linha de produção, para indicar a entrega de uma determinada quantidade de peças. Quando se esgotarem todas as peças, o mesmo aviso é levado ao seu ponto de partida, onde se transforma em um novo pedido para mais peças.

Na figura 2, mostra esquematicamente o funcionamento do sistema Kanban.

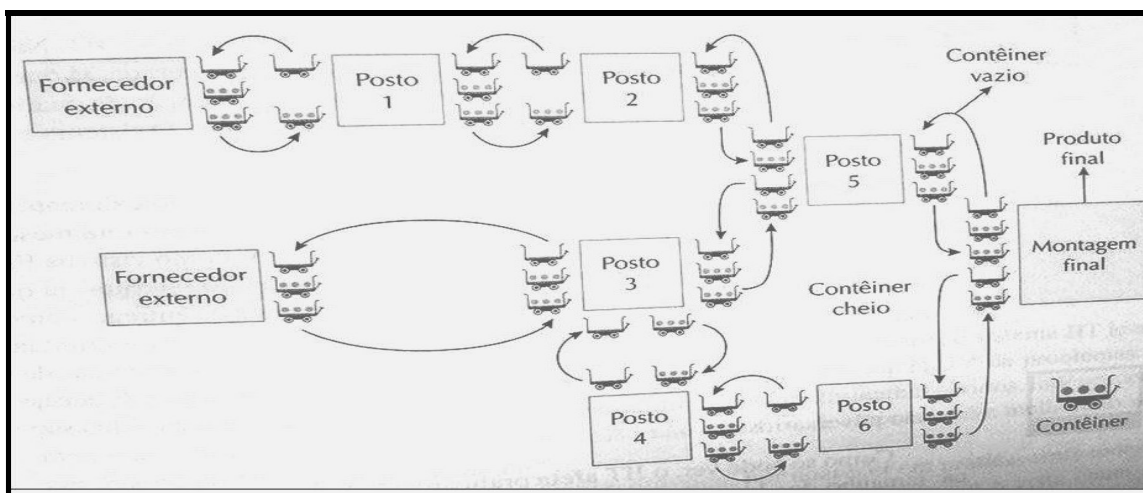


FIGURA 2 – Esquema de um sistema de “puxe”. Fonte: Martins e Laugeni (2005).

## 3. VANTAGENS DO JUST IN TIME

A principal vantagem do *Just in Time* é diminuir os desperdícios. Quando se trata em diminuir os desperdícios podemos perceber a redução de custos na fabricação de um produto, ou seja, na manufatura. Como a ideia do *Just in Time* é ter



menos estoques, cria-se uma divisão dos estoques no processo produtivo. Dessa forma não é necessário ter um almoxarifado, pois tudo que o operador precisa, já se localiza ao lado do seu posto de trabalho, evitando que o operador tenha que se deslocar para repor a matéria-prima que será utilizada em seguida e garantindo um estoque mínimo necessário a fim de que o mesmo não fique parado. Pode-se observar que todos ganham nesse processo, pois uma linha de produção tem redução dos desperdícios de materiais, descarte e energia utilizada, sem contar o tempo.

De acordo com com Corrêa e Gianesi (2011) a fim de diminuir os custos com estoques criou-se a necessidade de manter um sistema conectado a demanda da produção, dessa forma, quando é necessário fabricar uma determinada quantidade de peças, gera-se uma ordem de serviço (OS), um pedido, que tem como finalidade dar baixa no estoque da matéria-prima, permitindo assim a avaliação da necessidade ou não de mobilizar o fornecedor. Essa flexibilidade torna-se mais rápida, já que todos os dados e necessidades já estão armazenados em um sistema integrado, com os diversos setores envolvidos. Através disso, pode-se criar um novo produto ou um modelo mais sofisticado do produto, tendo em vista quais serão as peças descartadas no novo projeto e conseqüentemente qual será seu prejuízo.

Com relação ao tempo de produção, desde o processamento do pedido até sua conclusão, incluindo transporte, chama-se lead-time, quanto menor o lead-time maior será a flexibilidade da empresa, aumentando seu valor ao cliente. A soma de todos os fatores supracitados acima faz com que a empresa fidelize o cliente que já existe, atraia novos clientes e aumente seus negócios.

#### **4. OBJETIVOS DO *JUST IN TIME***

A implantação do *Just in Time* contribui para a eficiência de alguns fatores, como por exemplo:

##### **4.1. CUSTO**

Segundo Corrêa e Gianesi (2011) desde a fase de criação do projeto são feitos esforços para eliminar as operações desnecessárias ao produto. Juntamente com estes esforços, há uma preocupação no sentido de reduzir os tempos de setup, além da redução dos tempos de movimentação dentro e fora da empresa. Para isso a flexibilidade dos postos de trabalho e dos trabalhadores constitui-se num elemento importante que permite o ajuste contínuo, necessário a maximização da eficiência da produção.

De acordo com Davis; Aquilano; Chase (2003, p. 43), “Dentro de cada mercado, costuma haver um segmento que compra estritamente com base em custo baixo. Para competir com sucesso nesse nicho, uma empresa deve necessariamente, ser um produtor de baixo custo”.

Com a redução dos custos com estoques, as matérias-primas e componentes comprados são mantidos em um volume baixo, através de entregas frequentes de pequenas quantidades.

Segundo Corrêa e Gianesi (2011) com a redução dos lotes e tempos curtos de preparação das máquinas resultam em menores ciclos de produção. A rápida adaptação em relação as variações de demanda, não só deixa os clientes satisfeitos, como também reduz os riscos de aumento excessivo de estoque.

Através da redução e otimização de diversos setores da empresa, pode-se ter um controle mais rígido dos processos, desta forma a empresa obtém uma expressiva redução dos custos de produção, além de tornar o processo mais flexível.

#### 4.2. QUALIDADE

Segundo Corrêa e Gianesi (2011) produzir produtos com qualidade é uma obrigação das empresas, porém esta não é uma tarefa fácil, para isso é necessário investir em treinamento dos funcionários, pois a pena pela produção de peças defeituosas é alta e pode acarretar em parada de produção. Diante deste cenário as empresas tem que solucionar os problemas de maneira mais rápida possível, de modo a evitar que os defeitos fluam ao longo do fluxo de produção, o único nível aceitável de defeitos é zero.

*O JIT é realmente um sistema de solução forçada de problemas. Há alguns fatores de segurança no JIT. Espera-se que todo material cumpra os padrões de qualidade, espera-se que toda peça chegue exatamente no tempo prometido e exatamente no lugar que se espera que ela esteja, espera-se que todo trabalhador trabalhe produtivamente, e espera-se que toda máquina funcione como se pretende, sem quebras. (GAITHER e FRAZIER, 2005, p. 410).*

#### 4.3. FLEXIBILIDADE

Segundo Corrêa e Gianesi (2011) como o nível de estoque é baixo, um modelo de produto pode sofrer alterações de projeto sem que haja muitos componentes obsoletos. Esta característica permite que as empresas sejam mais flexíveis e diminuam os tempos ao longo do processo.

A flexibilidade, a partir de uma perspectiva estratégica, refere-se à habilidade de uma empresa de oferecer uma ampla variedade de produtos a seus clientes. A flexibilidade é também uma medida da rapidez com que uma empresa pode converter seu(s) processo(s), a partir da produção de uma linha antiga de produtos para a produção de uma nova. A variedade de produtos também é percebida pelo cliente como uma dimensão da qualidade. (Davis; Aquilano; Chase, 2003, p. 44).

#### 4.4. VELOCIDADE

Segundo Corrêa e Gianesi (2011) através da flexibilidade, da diminuição do nível dos estoques, a redução dos tempos do processo e a integração da cadeia produtiva, faz com que o ciclo de produção seja mais curto, flexível e veloz. Isso faz com que a empresa tenha um diferencial, culminando em eficiência na entrega de produtos com menores prazos.

#### 4.5. CONFIABILIDADE

De acordo com Corrêa e Gianesi (2011) com a ênfase em prevenir problemas e através da flexibilidade dos trabalhadores, o processo torna-se mais sólido, com menos problemas de manutenção. Isso permite que os problemas sejam identificados e resolvidos de maneira mais rápida sem prejudicar a confiabilidade.

### 5. LIMITAÇÕES DO *JUST IN TIME*

Segundo Slack; Chamber; Johnston (2009, p. 454), “Mesmo num ambiente avançado de operações enxutas, o atingimento de altos padrões em todos os objetivos de desempenho da produção requer alguns sacrifícios. No *Just in Time* o principal aspecto sacrificado é a utilização da capacidade”.

Na visão de Corrêa e Gianesi (2011) para que o sistema JIT não tenha problemas é necessário que a demanda seja estável para que se consiga um balanceamento necessário dos recursos, possibilitando um fluxo de materiais integrados e contínuos. Porém em casos de demanda instável, há a necessidade de manutenção dos estoques de produtos acabados, isso faz com que o sistema tenha uma interrupção no ciclo, gerando transtornos no sistema produtivo. Se houver uma variedade muito grande de produtos e componentes esta interrupção torna-se intermitente, fazendo com que os estoques tenham um aumento significativo para cada item, principalmente considerando-se a demanda de cada um. Estes problemas contrariam a filosofia do sistema JIT, comprometendo a sua aplicação.

Podem ser necessários muitos meses e até mesmo muitos anos para que se modifique a cultura fundamental de uma empresa para que uma que esteja equipada para enganjar-se numa competição baseada no tempo. O comprometimento da empresa de cima para baixo é enorme, e esses programas não podem ser realizados levianamente, com a idéia de tentar outra nova onda da imprensa comercial. Até que tamanhos de lotes pequenos sejam realizados através de programas que envolvam toda a fábrica para reduzir os tempos de preparação, o JIT simplesmente não funcionará. Além disso, a menos que as linhas de produto sejam estreitadas através de diferentes estratégias de negócios, a natureza não repetitiva nos processos de produção trabalhará contra o JIT. (GAITHER e FRAZIER, 2005, p. 422).

A redução dos estoques também pode acarretar em vários problemas, entre

eles pode-se citar: aumento do risco de interrupção da produção em função de problemas de administração da mão-de-obra e problemas relacionados a paralisação por quebras de máquinas, seja um risco constante no dia-a-dia da empresa.

## **6. IMPLEMENTAÇÃO DO *JUST IN TIME***

Segundo Corrêa e Gianesi (2011) para o sucesso da implantação do JIT é necessária uma visão objetiva da alta administração, mudanças de atitudes da empresa para uma melhor integração entre as diversas áreas, desenvolvendo uma visão global para a resolução dos problemas e melhoria contínua.

Na visão de Corrêa e Gianesi (2011) a estrutura organizacional deve ser modificada para reduzir a quantidade de departamentos especialistas de apoio, de modo que a produção assuma tarefas que antes eram ligadas a outros departamentos, desta forma há uma redução de mão-de-obra especializada e os funcionários são treinados para desempenhar tarefas relacionadas a qualidade, a manutenção, o balanceamento das linhas e o aprimoramento dos processos.

A organização do trabalho deve satisfazer e focar na flexibilidade dos trabalhadores, estimulando a comunicação entre os setores produtivos e o trabalho em equipe.

É necessário conhecer muito bem os processos seja na área de manufatura, seja de escritório, seguida da eliminação de atividades que geram desperdícios ou apenas não agregam valor e buscar formas para melhorar estes processos.

Tanto na manufatura, como nas áreas administrativas é preciso ter ênfase nos fluxos, ou seja, dividir o processo em estruturas celulares baseados nos fluxos naturais de materiais e/ou informações, para facilitar a comunicação e resolver os problemas de maneira mais rápida e eficiente.

## **7. FATORES QUE IMPACTAM NO SUCESSO DA ORGANIZAÇÃO**

### **7.1. DESEMPENHO**

Nos últimos anos as questões ligadas ao desempenho organizacional tem ficado cada vez mais evidentes, devido ao acirramento entre as empresas, da complexidade dos negócios e dos avanços da tecnologia, frente as estratégias organizacionais. Com isso as empresas buscam formas de melhorar o seu desempenho através de ferramentas que possibilitem uma otimização do processo, aliada a redução de custos, com foco na qualidade e satisfação do cliente.

Ferramentas como o *Just in Time*, buscam reduzir os custos com estoques para evitar obsolescência de material, além de reduzir os tempos no processo, melhorando o desempenho da empresa e da produtividade. Desta forma a produtividade, a eficiência e o custo, são parâmetros fundamentais para o sucesso

e desempenho da organização.

## 7.2. PRODUTIVIDADE

É preciso implementar melhorias contínuas para obter uma boa produtividade, para isso é fundamental que todos os envolvidos no processo estejam atentos e busquem métodos que facilitem o trabalho, a fim de utilizar o mínimo de recurso disponível, visando o aumento de produtividade.

Alguns fatores podem prejudicar a produtividade da empresa, tais como:

- Máquinas operando abaixo de sua efetiva capacidade;
- Funcionários desempenhando tarefas aquém de sua potencialidade;
- Desperdícios de recursos;
- Tempos de produção maiores que o previsto;
- Produção menor do que o esperado com os recursos usados.

Na visão de Corrêa e Gianesi (2011) habitualmente, quanto maior é a produtividade, maior é o lucro, mas o fato de ter uma alta produtividade não implica necessariamente em lucro. Se a empresa vender os seus produtos abaixo do necessário à cobertura dos custos, o seu lucro passa a não existir. Neste caso, trabalhar com alta produtividade não é tudo.

Ainda segundo Rocha (2008, p.13) “A medida de desempenho envolvendo vários recursos ao mesmo tempo só pode ser mensurada com o uso de valores monetários”.

Neste sentido se relaciona o faturamento da empresa com os custos de produção, para verificar o quanto de lucro a empresa está obtendo.

## 7.3. EFICIÊNCIA

Quando se compra um determinado equipamento, o comum é que ele vem acompanhado de um manual de instruções. Neste manual contém todas as especificações do equipamento, seja de velocidade, desempenho e consumo de energia, entre outros. Cada equipamento ou posto de trabalho tem a sua capacidade de produção. Há dois tipos de velocidade de trabalho ou capacidade produtiva dos postos, são elas:

- Capacidade nominal ou teórica (Cn): É aquela conseguida quando nada interrompe o processo. Ex.: Foi programado para produzir 100 peças e todas foram produzidas sem interrupção (sem parar).
- Capacidade efetiva ou real (Cef): É aquela quando o processo sofre algumas paradas inevitáveis ao longo da jornada.
- Analisando os tipos de capacidade pode-se afirmar que a capacidade efetiva é menor que a capacidade nominal.
- Segundo Slack; Chamber; Johnston (2009), “Julgar operações em termos

de sua agilidade tornou-se popular. Agilidade é a combinação de todos os objetivos de desempenho definidos pela empresa, que são realizados de maneira eficaz”.

- O *Just in Time* tem um papel fundamental na eficiência da organização, pois é através dele que a produtividade aumenta e os desperdícios diminuem, possibilitando uma produção eficaz em termos de custos, além do fornecimento correto de peças, na hora certa, no local certo e na quantidade correta, racionalizando o uso de equipamentos, instalações e recursos humanos.
- Para conseguir a eficiência com a ferramenta *Just in Time* é preciso investir fortemente em estudos de engenharia e modificações de equipamentos, para obter tempos de preparação drasticamente reduzidos, estabelecendo programas de treinamento dos funcionários para a realização de diversas tarefas, além de desenvolver diferentes estratégias empresariais criativas para se sobressair perante um mercado cada vez mais competitivo.

## 8. RESULTADOS

### 8.1. RESULTADOS POSITIVOS DA IMPLANTAÇÃO DO *JUST IN TIME*

- Redução e eliminação de funções e sistemas desnecessários ao processo;
- Flexibilização da mão-de-obra e do fluxo dos processos;
- Foco na qualidade;
- Redução dos estoques;
- Eliminação dos desperdícios;
- Maior controle de todo o processo;
- Maior velocidade nos fluxos através do sistema de “puxar”;
- Balanceamento de produção mais eficiente;
- Redução dos custos;
- Aumento da eficiência e produtividade;
- Aumento do lucro da empresa, entre outros;
- Atração de novos investimentos.

### 8.2. RESULTADOS NEGATIVOS DA IMPLANTAÇÃO DO *JUST IN TIME*

- Aumento do risco de interrupção da produção em função de problemas de administração da mão-de-obra;
- Problemas relacionados à paralisação por quebras de máquinas;

- Problemas de logística relacionados à importação de material e transporte;
- Excessiva variação da demanda dos produtos pode acarretar em perdas de materiais e de mão-de-obra;
- Problemas relacionados com a incapacidade de fornecimento por parte dos fornecedores, entre outros.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho procurou-se mostrar os principais impactos relacionados à eficiência na gestão da produção das empresas através da ferramenta *Just in Time*. É importante ressaltar que esta ferramenta não engloba só a empresa em si, mas também seus fornecedores, que trabalham em conjunto e são integrados a este ciclo e possuem responsabilidades e prioridades que devem ser cumpridas, sendo necessário alguns investimentos para solidificar este processo.

É válido lembrar, que o *Just in Time* pode encontrar algumas limitações como por exemplo: o aumento do risco de interrupção da produção em função de problemas de administração da mão-de-obra, problemas relacionados a paralisação por quebras de máquinas, problemas de logística relacionados à importação de material e transporte, excessiva variação de produtos e problemas relacionados com fornecedores, seja um risco constante no dia-a-dia da empresa.

Através das informações supracitadas neste trabalho, pode-se constatar que no ambiente competitivo de hoje, as empresas não podem procrastinar e sim buscar ferramentas que possibilitem diminuir as perdas, reduzir os custos com armazenagem de materiais (embora existem outros produtos, para os quais a melhor política, em muitos casos, continua sendo manter elevados níveis de estoque), de forma que a produção aumente sua eficiência, tornando-a mais rápida e flexível. Para isso é necessário o empenho de todos os envolvidos, buscando sempre a melhoria contínua e a simplificação nos processos.

Diante da análise dos resultados obtidos com a implantação da ferramenta *Just in Time*, pode-se concluir que todos ganham neste processo, pois esta ferramenta traz relevantes benefícios à empresa, entre eles, pode-se citar: Redução e eliminação de funções e sistemas desnecessários ao processo, flexibilização da mão-de-obra e do fluxo dos processos, foco na qualidade, redução dos estoques, eliminação dos desperdícios, maior controle de todo o processo, maior velocidade nos fluxos através do sistema de “puxar”, balanceamento de produção mais eficiente, aumento da eficiência e produtividade, redução dos custos, aumento do lucro da empresa, entre outros.

Para um maior aprofundamento deste trabalho, sugere-se uma pesquisa mais ampla, no sentido de analisar todas as ferramentas que estão diretamente interrelacionadas ao *Just in Time* e que são extremamente importantes para o sucesso e eficiência na gestão da organização.

## REFERÊNCIAS

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just in Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2003.

GAITHER, N. e FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

ROCHA, D. R. **Gestão da Produção e Operações**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

SLACK, N.; CHAMBER, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

**ABSTRACT:** This document addresses the impact of Just in Time (JIT) deployment on Production Management and business efficiency. It is well known that in today's competitive world, investing in tools that enable you to reduce losses, reduce material storage costs, make production more efficient, and make it faster and more flexible. This requires the commitment of all involved, seeking continuous improvement, and maintaining an optimized flow in the processes, to get ahead of competitors. This work was developed through bibliographic research, where the main benefits and limitations of JIT were discussed. It has been found that JIT may have some limitations, for example: Inefficiencies of capacity to meet priorities, problems of variation of demand can lead to interruptions of the process, problems with suppliers can lead to declining inventories, among others. But its benefits are much greater, for example: elimination of waste, greater speed in the flows through the pull system, more efficient production balancing, reduction of costs and increase of profit, and others. Finalizing that its cost / benefit brings significant gains to the organization, especially on factors related to efficiency, making companies more competitive in the market.

**KEYWORDS:** Impact; Just in Time; Efficiency; Management



## **CAPÍTULO VIII**

### **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ARMAZÉNS: UMA DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO**

---

**Jorge Arnaldo TROCHE-ESCOBAR**

# INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ARMAZÉNS: UMA DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO

**Jorge Arnaldo TROCHE-ESCOBAR**

Universidade Federal da Bahia (UFBA), Escola Politécnica  
Salvador – Bahia

**RESUMO:** Os armazéns cumprem um papel fundamental na moderna cadeia de suprimentos, sendo fundamental para o sucesso dos negócios. O objetivo deste artigo é apresentar os resultados de uma pesquisa sobre a incorporação de novas tecnologias em armazéns. O estudo teve caráter qualitativo, com revisão de literatura e análise de casos de estudo sobre o processo de decisão de novas tecnologias por parte de uma empresa fornecedora de soluções tecnológicas. O processo de decisão destaca-se pela sua alta complexidade. A seleção da nova tecnologia incide no processo que deve ser adaptado segundo as características e necessidades da implementação tecnológica, envolvendo vários níveis de decisão e várias dimensões que passam pelo layout do armazém, a metodologia de preparação de pedidos, o nível de rastreabilidade a atingir, o modelo de codificação dos produtos, entre outros fatores determinantes, para além do custo da própria solução tecnológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** armazéns; tecnologias; processo de seleção; preparação de pedidos.

## 1. INTRODUÇÃO

Os armazéns constituem o aspeto chave na moderna cadeia de suprimentos sendo vital para o sucesso, ou fracasso, dos negócios (FRAZELLE, 2002). Durante muito tempo, estes espaços recebiam um papel secundário, sendo apenas responsável pelo resguardo de produtos (RUSHTON et al., 2006). No entanto, a melhora dos sistemas de distribuição, necessidade de um melhor controle de custos, eficiência no *lead time* dos pedidos, e o atual crescimento do varejo online tem destacado o papel da armazenagem.

Segundo LAMBERT et al. (1998) os armazéns contribuem para múltiplas missões de uma empresa, a saber: - Alcançar economias de transporte (por exemplo, combinar o envio, completar carga de contentor); - Obter economias de produção (por exemplo, política de produção para stock: *make-to-stock*); - Aproveitar as vantagens das compras com descontos e compras antecipadas; - Apoiar as políticas de assistência aos clientes; - Enfrentar mudanças e incertezas do mercado (por exemplo: a sazonalidade, flutuações na demanda, competência); - Superar as diferenças de tempo e espaço que existe entre produtores e clientes; - Atingir um mínimo custo total logístico de acordo com o nível desejado de serviço ao cliente; - Apoiar os programas de *just-in-time* de clientes e fornecedores; - Proporcionar aos clientes um mix de produtos no lugar de um só produto em cada pedido (por exemplo, a consolidação de pedidos); - Armazenamento temporal de material a ser eliminados

ou reciclados (logística inversa); - Contar com uma localização de agrupamento para transbordos (por exemplo, envio direto ou *cross-docking*). De esta forma, a armazenagem compreende os processos que envolvem a recepção, inspeção, controle de inventário, armazenamento, reabastecimento, preparação de pedidos (*picking*), validação (*checking*), embalagem e identificação, preparação e consolidação e, por último, o envio dos produtos.

Tompkins et al. (2003) argumenta que o processo propriamente de recolha de produtos apresenta 15% de todo o tempo gasto. Obter melhorias na eficiência do processo de preparação é um objetivo extremamente importante dentro das empresas, uma vez que mais da metade do tempo pode ser gasto na movimentação dentro do armazém, ao invés de realmente recolher os itens (BRAGG, 2004).

É possível melhorar a eficiência operacional da preparação de pedidos com as estratégias apropriadas (KLODAWSKI et al., 2017). Estas são centradas na redução de tempos de viagem e podem ser classificadas em um dos quatro grupos de políticas de funcionamento: definição de rotas, armazenamento, desenho de layout e processamento em lotes (ĐUKIĆ et al., 2010). As pesquisas nesta área têm concluído que existem vários métodos de preparar uma ordem tão eficientemente quanto possível (DE KOSTER et al., 2007). Para Đukić et al. (2010), o tempo para escolher uma ordem pode ser dividido em três componentes: tempo para viajar na procura dos itens, o tempo para recolher os itens e tempo para as atividades restantes. Portanto existe um potencial para melhorar a eficiência da preparação de pedidos, reduzindo as distâncias de viagem (ĐUKIĆ et al., 2010).

Outra componente para obter melhorias dentro das empresas com relação aos processos no armazém é através da tecnologia. Esta serve de apoio com a combinação de processos de transação, suporte de decisão e sistemas de comunicação (BOWERSOX et al., 2010). Na gestão de armazéns com sistemas de informação tais como o *Warehouse Management System* (WMS), *Labor Management System* (LMS) ou o *Enterprise Resource Planning* (ERP), desenvolvem-se ferramentas de apoio às distintas atividades que são realizadas.

O objetivo do presente trabalho é explorar e discutir qual é o processo geralmente seguido na seleção de novas tecnologias em armazéns; e, quais são os fatores considerados como críticos. São apresentados e discutimos os resultados parciais da pesquisa desenvolvida no âmbito do mestrado em engenharia industrial na Escola de Engenharia da Universidade do Minho (Portugal).

## 2. METODOLOGIA

O presente estudo teve uma abordagem qualitativa, de tipo bibliográfico e contribuições empíricas junto a uma empresa fornecedora de soluções tecnológicas para a logística (ZETES BURÓTICA, 2012). Entende-se que a escolha por uma determinada abordagem de pesquisa depende tanto do problema a ser investigado, da sua natureza e situação espaço-temporal em que se encontra quanto da natureza e nível de conhecimento do investigador (KÖCHE, 2002).

A pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador um contato mais íntimo com o que já foi produzido sobre determinado tema que será investigado (SAUNDERS et al., 2007). Consiste, basicamente, na identificação e consulta de fontes diversas de informação escrita (podendo ser impressos ou digitais) para recolher dados acerca de um determinado tema que é objeto de estudo.

A Zetes burótica disponibilizou ademais um conjunto de 13 (treze) casos de empresas clientes onde houve seleção de novas tecnologias em armazéns. Estes casos, além da validação previamente mencionada serviram para uma melhor compreensão do processo de seleção de novas tecnologias em armazéns. Isto permitiu criar um modelo conceptual capaz de descrever o processo de análise e seleção das tecnologias e um modelo representativo do processo de decisão. A seguir, foram efetuados novos contatos com a direção da ZETES BUTICA que se disponibilizou para validar o modelo teórico a partir da sua larga experiência com empresas de variados setores.

O presente artigo é focado no processo de decisão e os principais fatores envolvidos, sendo o modelo conceitual já apresentado em publicações anteriores (TROCHE-ESCOBAR; CARVALHO, 2013; TROCHE-ESCOBAR et al. 2015).

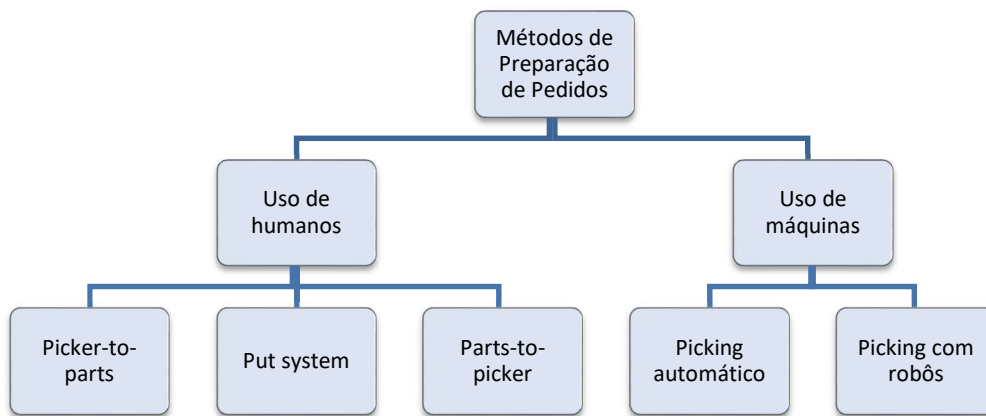
### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DE PEDIDOS SEGUNDO A ESTRATÉGIA DE AUTOMATIZAÇÃO**

Considerando que as operações de gestão do fluxo de materiais dentro do armazém podem ser desenvolvidas quer por sistemas automatizados quer pela força humana temos uma identificação de variados sistemas de preparação de pedidos. Na figura 1 temos uma classificação destes sistemas de preparação de pedidos proposta por De Koster et al. (2007).

Embora tem aumentado as pesquisas e implementação de sistemas automáticos, os sistemas focados no uso intensivo de força humana ainda são amplamente majoritários (GAJSEK et al., 2017), no entanto, estes sistemas estão cada vez mais assistidos pela tecnologia na busca por melhorar a eficiência do processo de preparação.

Figura 1: Classificação de Sistemas de preparação de pedidos e suas tecnologias



Principais tecnologias	
Picker-to-parts	RF scanning, Voice picking, pick-to-light, put-to-light, pick by vision
Put system	Combinação de tecnologias picker-to-parts e parts-to-picker.
Parts-to-picker	Mini loads, modulares e carrosséis (horizontais e verticais)
Picking automáticos	Utilização de tecnologia para desenvolver múltiplas funções.
Picking com robôs	

Fonte: baseado em De Koster (2004).

O presente estudo é centrado nas soluções tecnológicas dos processos de armazém em que predomina os recursos humanos. Isto pelo fato de que a maioria dos armazéns utiliza recursos humanos para a preparação de pedidos e dentro dela o sistema de *picker-to-parts*, na qual o operário caminha ou dirige um equipamento de recolha ao longo dos corredores para a recolha dos itens é o mais comum (DE KOSTER, 2004).

### 3.2. DESAFIOS PARA A SELEÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

O problema de análise e seleção de tecnologia para preparação de pedidos é um problema complexo (DALLARI ET AL., 2009; YOON; SHARP, 1996; BATTINI et al., 2016), pois abarcam uma serie de critérios a serem tidos em conta, e não apenas os critérios técnicos.

De fato, a seleção de tecnologias de preparação de pedidos não pode ser dissociada de um problema mais abrangente que é o do projeto de armazéns (novo ou existente). Este problema cuja alta complexidade tem vindo já a ser evidenciada por alguns autores (BAKER; CANESSA, 2009; GERALDES et al., 2009; GU et al., 2010), é normalmente abordado por um conjunto de etapas onde os vários problemas vão sendo resolvidos em cada fase, com recurso a abordagens iterativas (definição de requisitos, definição e dimensionamento de áreas funcionais, layout dos produtos, equipamentos, processo de *picking*, etc.). Contudo, o estudo aqui apresentado irá focar-se principalmente nos fatores que serão críticos na seleção de uma tecnologia de suporte à atividade de *picking*.

Uma primeira questão fundamental neste processo passa por entender quais as razões de natureza estratégica/tática que impelem a empresa a procurar uma nova abordagem para o seu processo de *picking* (revisão do processo de distribuição, aumento da procura, baixo nível de serviço, baixa eficiência, etc.) e quais os objetivos a atingir: reduzir custos de operação; melhorar serviço, aumentar precisão, melhorar a produtividade, etc.

Paralelamente, a identificação dos constrangimentos existentes, quer sejam de natureza financeira, quer sejam em termos de recursos (espaço, humanos, etc.) é também um fator decisivo para a análise do problema em questão.

### 3.3. PROCESSO DE SELEÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM ARMAZÉNS

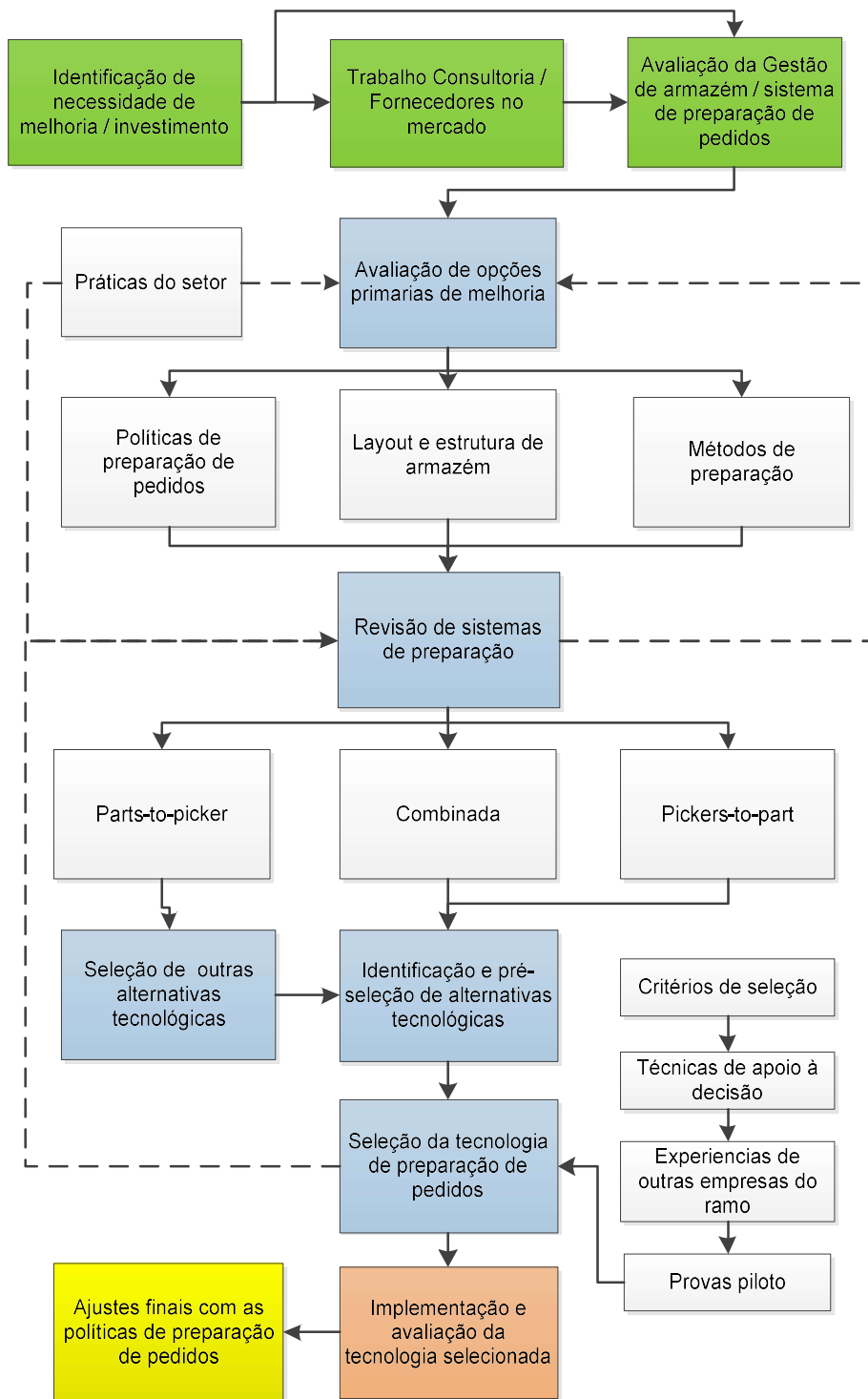
Para Tang (1998) a fonte para a inovação numa organização é a informação, a qual, requer conhecimentos e habilidades necessárias pelos tomadores de decisão para sua implementação com sucesso. As fontes de informação, podem ser com frequência internas, mas também não pode ser desconsiderada a importância do ambiente externo.

A sequência de etapas envolvidas neste processo é resumida na figura 2. Cada fase é identificada com uma cor, de forma a ser contrastada com as etapas identificadas por Dallari et al. (2009). A etapa de início ou planificação inicial, corresponde à cor verde, a etapa de seleção à cor celeste, a etapa de implementação e avaliação à cor castanha e com a cor amarela a etapa de detalhes finais.

O processo inicia com a identificação da necessidade de melhorias na preparação de pedidos, isto pode ser uma consequência de uma avaliação interna ou uma força externa, como a competitividade do mercado. A necessidade de investimento também pode responder a uma ampliação do mercado para a empresa.

A seguir à decisão inicial e, em norma, com recurso a consultores externos, é necessário fazer um primeiro levantamento de dados sobre o funcionamento do armazém face à gestão de inventários e preparação de pedidos, para obter os indicadores necessários para a avaliação de uma primeira série de opções de melhorias a serem implementadas. Os fornecedores de tecnologias de preparação de pedidos são importantes para a apresentação das primeiras opções tecnológicas.

Figura 2. Processo para análise e seleção de tecnologias de preparação de pedidos



Fonte: Troche-Escobar (2012)

Uma vez formada a equipe de trabalho, são feitos os primeiros levantamentos do sistema de gestão de inventários, medição dos primeiros indicadores e das necessidades do armazém. Nesta primeira etapa também são avaliadas as políticas de preparação de pedidos, o layout do armazém e os métodos de preparação atuais. Com o estudo de opções de melhoria destes aspetos podem ser obtidas importantes

vantagens melhorando as técnicas utilizadas. Um importante input nesta etapa constitui o levantamento das práticas do setor como as experiências de empresas do ramo.

A seguir à primeira avaliação, proceder-se-á a uma revisão dos métodos de preparação (*picker-to parts* ou *parts-to-picker*) os quais são revalidados, podendo nesta etapa optar-se por uma mudança do método ou combinação dos sistemas (*zoning, pick to box, etc.*). Desta forma a opção *parts-to-picker* leva a outras opções logísticas, como o carrossel, *mini-loads, etc.*, não sendo esta escolha o final do processo, pois as tecnologias ainda podem ser combinadas para a estratégia *parts-to-picker*.

Uma vez feita a revalidação do método de preparação, das políticas e a medição dos primeiros indicadores, existe um panorama sobre as tecnologias propostas para serem adaptadas ao caso específico. Aspectos fundamentais desta etapa serão: uma previsão do nível de investimento, os requisitos de gestão de inventários, e as diferentes vantagens e desvantagens que cada uma das tecnologias oferece ao sistema. É de importância esgotar as opções de melhoria nas estratégias de preparação antes de recorrer a investimentos em equipamentos ou infraestrutura, como já referido anteriormente.

A pré-seleção de tecnologias passa, então, pelo processo de avaliação mais detalhada na qual são fundamentais três aspetos: - os critérios de seleção que são definidos para o caso; - a técnica de pontuação para a seleção, qualitativa ou quantitativa; - assim como a exploração das soluções tecnológicas aplicadas por empresas do mesmo ramo. Isto pode ser feito através de soluções específicas propostas por uma empresa fornecedora de tecnologias de preparação de pedidos.

Todo o processo de levantamento e avaliação das tecnologias permite, então, a seleção e implementação da opção considerada como a mais adequada, em função dos critérios de seleção definidos para o caso. A seleção como temos indicado, poderá ser a favor de uma das tecnologias disponíveis, ou uma combinação, seja de várias tecnologias ou equipamentos logísticos, como ser os carrosséis ou *miniloads*, combinados com o *voice picking* etc.

A implementação da nova tecnologia que serve de apoio ao sistema de preparação de pedidos implica três componentes; i) a tecnologia a implementar, ii) o processo de preparação que foi readaptado segundo as características e necessidades da implementação tecnológica, e por último, iii) o utilizador das tecnologias ou operário encarregado da preparação de pedidos (*picker*).

Das três componentes envolvidas na implementação, é de muita importância a capacidade da força laboral para que as melhorias sejam verdadeiramente atingidas. Como foi referido na revisão bibliográfica, as tecnologias requerem pouco tempo para a aprendizagem de uso, mas é preciso garantir o correto uso das mesmas através de uma adequada formação.

O processo de implementação é acompanhado de uma avaliação, envolvendo os três componentes. Avaliar a performance da tecnologia implementada, o processo de preparação e a adaptação da mão-de-obra às novas condições de operação. Este modelo proposto tem uma natureza dinâmica, podendo obter um retorno em



qualquer uma das etapas. Isto devido a que uma decisão a favor de uma dada tecnologia envolve necessariamente a revisão das estratégias metodológicas, assim como das políticas de preparação, alterando muitas vezes alguns processos e com isso, permitindo atingir benefícios que poderiam não ter sido contemplados anteriormente.

### 3.4. ABORDAGENS EMPÍRICAS DO MODELO

O modelo para processo de decisão proposto no item anterior corresponde a uma adaptação das propostas encontradas na literatura e validados com os estudos de caso sobre seleção de tecnologias por empresas. Este modelo também recebeu contribuições diretas por parte da empresa fornecedora de tecnologias (Zetes Burótica), que aportou observações ou sugestões com base na sua vasta experiência no mercado.

De acordo com a informação obtida da empresa foi possível validar o modelo conceptual (TROCHE-ESCOBAR et al., 2015) e o diagrama do processo de decisão (Figura 2), tendo sido introduzidas algumas alterações para acomodar a visão e perspectiva de profissionais que têm largos anos de experiência.

Em particular foram incorporadas as seguintes contribuições:

- Necessidade de retorno de decisão, nos vários níveis; embora já tivesse sido identificada a natureza iterativa do processo, essa ideia foi reforçada, traduzindo a necessidade de ajustar processos e tecnologias;
- O fator “experiências de outras empresas no ramo” como sendo o input muito relevante na fase inicial do processo já que “as boas práticas do sector” têm um peso muito grande na decisão;
- A rastreabilidade na escolha das tecnologias: A rastreabilidade é um fator crítico para muitas empresas e vai condicionar a escolha da tecnologia (eventualmente obrigar a associar duas tecnologias para garantir a rastreabilidade ao lote e/ou, por exemplo à data de validade). A complexidade advém da necessidade de conjugar e integrar o sistema de *picking* com o sistema de codificação dos produtos (referência/lote/data de validade, etc.).

Da consulta efetuada podemos apontar que as empresas, em geral, não utilizam um modelo pré-definido, mas seguem um processo que abarca:

- O estabelecimento de objetivos da empresa, definição de necessidades, etc.;
- Realização de uma pesquisa no mercado, através da observação de melhores práticas do setor e sugestões de fornecedores;
- Caso as soluções propostas vão ao encontro das suas necessidades, é feita a implementação;
- Vários critérios estão sempre presentes, embora não seja formalmente atribuído um peso a cada critério, nem haja necessidade de recorrer a

método formal de avaliação;

- Quando a decisão envolve opções de estratégias diferentes, o processo pode ter uma demora considerável. Neste caso são realizados vários contatos com a empresa fornecedora, até haver uma decisão final;
- Quando existe dificuldade para demonstrar os benefícios de uma dada tecnologia, são acertadas provas piloto para uma melhor demonstração e justificação do investimento.

Finalmente, os vários fatores de decisão (custo/velocidade/precisão/etc.) estão sempre presentes, e existe certa dificuldade na precisão no cálculo dos resultados sobre os benefícios que uma tecnologia pode trazer para a empresa. Esta dificuldade, muitas vezes, constitui uma barreira para a mudança de paradigmas por parte das empresas na adoção das tecnologias, levando-as a optarem por soluções mais tradicionais e menos inovadoras.

### 3.5. FATORES CHAVE NA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DE PREPARAÇÃO DE PEDIDOS

Naturalmente a decisão de adotar uma nova tecnologia para o processo de preparação de pedidos tem de obedecer a uma tomada de decisão que tenha em consideração o funcionamento atual do processo e a projeção futura das necessidades. O processo de decisão do design, envolvendo as diferentes etapas, também envolve diferentes níveis hierárquicos (ROUWENHORST et al., 2000). De esta forma, as decisões são tomadas em sequência nos diferentes níveis, sendo ao mesmo tempo interligadas umas com outras.

Richards (2011) salienta que tem de se procurar que o processo funcione da forma mais eficiente possível sem o uso de tecnologia, apenas depois disto é recomendável analisar a adoção de tecnologia que vai permitir melhorar ainda mais o desempenho da operação, sincronizando e eliminando etapas desnecessárias. Na figura 3 temos um resumo dos objetivos perseguidos pela gestão de armazéns face aos desafios que enfrentam. Segundo Richards (2011) estes objetivos são os condicionantes da tomada de decisão estratégica da Gestão de armazém e condiciona desta forma a seleção do sistema de preparação de pedidos.

Figura 3. Desafios atuais da Gestão de armazém e preparação de pedidos



Fonte: Richards (2011)

Em relação aos fatores estratégicos; Richards (2011) sugere ter em conta:

- O retorno do investimento;
- Estratégias ao longo prazo;
- Aspectos ambientais;
- Identificar picos de alta demanda;
- Disponibilidade de mão-de-obra.

Sobre as variáveis de decisão que têm de ser considerado no processo de seleção para adoção tecnológica é caracterizado pelos seguintes fatores (VERBONAVAS, 2012):

- Características do produto;
- Estrutura de pedidos;
- Área de preparação de pedidos;
- Lead time dos pedidos;
- Tipos de preparação de pedidos praticados (metodologias, tecnologias atuais).

Por último, os fatores de seleção da tecnologia onde podem ser considerados como fatores críticos de seleção (MAGGIE et al., 2001):

- Custo das tecnologias (compra operação, manutenção, suporte);
- Aspectos técnicos (capacidade, adaptabilidade, fiabilidade, disponibilidade, nível de serviço);
- Aspectos do fabricante/fornecedor (tempo de resposta, segurança, acessibilidade, reputação, suporte técnico, entre outros).

De esta forma podemos conferir que a adoção de uma nova tecnologia de preparação de pedidos envolve uma série de questões chave. As estratégicas, relacionadas com as características e projeções do negócio, as táticas, relacionadas com as características de operação do armazém e por último as operacionais, que

envolvem os aspectos técnicos dos equipamentos a serem considerados para a seleção final.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão crítica da literatura e das contribuições de natureza empírica foi possível definir um modelo conceptual que permite a sistematização do processo de tomada de decisão e a identificação dos fatores críticos. A visão dos profissionais da área foi muito importante para colmatar algumas lacunas da bibliografia relativamente a este processo, nomeadamente os requisitos crescentes de rastreabilidade dos fluxos de materiais e as suas implicações no desenho do sistema de *picking* e na seleção de tecnologias.

Em conclusão, este estudo permitiu sistematizar as especificidades das diferentes tecnologias de suporte à atividade de *picking*, assim como, estabelecer um enquadramento para o processo de tomada de decisão das mesmas. Em conclusão, o processo de desenho de um sistema de preparação de pedidos, seja este, para um armazém novo ou reestruturado, envolve uma série de etapas que são interligadas e que evidenciam a complexidade do problema, uma vez que cada etapa pode apresentar uma série de soluções possíveis, o que faz que, eventualmente, seja difícil identificar a solução ótima para uma situação em particular.

A abrangência do estudo é limitada pelo que uma análise mais aprofundada do mesmo (envolvendo uma amostra de casos mais alargada e com mais detalhe de dados) será fundamental para um melhor conhecimento desta problemática.

#### REFERÊNCIAS

BAKER P., e CANESSA, M. Warehouse design: a structured approach, **European Journal of Operational Research**, 193, 425-436, 2009.

BATTINI, D., CALZAVARA, M., PERSONA, A., e SGARBOSSA, F. A comparative analysis of different paperless picking systems, **Industrial Management & Data Systems**, 115(3), 483-503, 2015.

BRAGG, S., **Inventory Best Practices**, 1ra Edição, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

BOWERSOX, D., CLOSS, D., B., e COOPER, M., **Supply Chain Logistics Management**, 3ra Edição, New York: Mc Graw-Hill, 2010.

DALLARI, F., MARCHET, G., e MELACINI, M., (2009) Design of order picking system, **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 42, 1-12, 2009.

DE KOSTER, R., **How to assess a warehouse operation in a single tour**, Report, RSM Erasmus University, Holanda, 2004.

DE KOSTER, R., LE-DUC, T., e ROODBERGEN, K. J., Design and Control of Warehouse order picking: a literature review, **European Journal of Operational Research**, 182(2), 481-501, 2007.

ĐUKIĆ, G., ČESNIK, V., e OPETUK, T., Order-picking Methods and Technologies for Greener Warehousing, **Strojarstvo: Journal for Theory and Application in Mechanical Engineering**, 52, 1, 23-31, 2010.

FRAZELLE, E., **Supply chain strategy: The logistics of supply chain management**, New York: Mc Graw-Hill, 2002.

GAJŠEK, B., ĐUKIĆ, G., OPETUK, T., e CAJNER, H. Human in Manual Order Picking Systems, **Management of Technology–Step to Sustainable Production**, 2017.

GERALDES, C. A., CARVALHO, M. S., e PEREIRA, G., Gestão das operações logísticas num armazém usando modelos de apoio à decisão, Em: 14º Congresso da Associação Portuguesa de Investigação Operacional (IO 2009), **Resumos...**, Caparica, Portugal, 2009.

GU, J., GOETSCHALCKX, M., e MCGINNIS, L. F. Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. **European Journal of Operational Research**, 203, 539-549, 2010.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa**, 20ma Edição, Petrópolis: Vozes, 2002.

KLODAWSKI, M., JACYNA, M., LEWCZUK, K., e WASIAK, M. The Issues of Selection Warehouse Process Strategies, **Procedia Engineering**, 187, 451-457, 2017.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., e ELLRAM, L. M., **Fundamentals of Logistics Management**, Boston: Irwin-McGraw-Hill, 1998.

MAGGIE, C. Y., TAMA, V. M., e RAO, T., An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system, **Omega**, 29, 171-182, 2001.

RICHARDS, G., **Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse**, 1ra Edição, Londres: Kogan Page, 2011.

ROUWENHORST, B., REUTER, B., STOCKRAHM, V., HOUTUM, G. J., MANTEL, R. J., e ZIJIM, W. H. M. Warehouse design and control: Framework and literature review, **European Journal of Operational Research**, 122, 515-533, 2000.

RUSHTON, A., CROUCHER, P., e BAKER, P., **The Handbook of Logistics and Distribution Management**, 3ra Edição, Londres: Kogan Page, 2006.

SAUNDERS, M., LEWIS, P., e THORNHILL, A., **Research Methods for Business Students**, 4ta Edição, Edinburg Gate: Financial Times-Prentice Hall, 2007.

TANG, H. K., An integrative model of innovation in organizations, *Technovation*, 18(5), 297-309, 1998.

TOMPKINS, J. A., BOZER Y. A., FRAZELLE E. H. e TANCHOCO J. M. A., *Facilities Planning*, 3ra Edição, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.

TROCHE-ESCOBAR, J. A., **Metodologias e tecnologias utilizadas no processamento de encomendas em armazéns: Uma contribuição teórica e empírica para sua análise e seleção.** Dissertação, Mestrado em Engenharia Industrial, Braga: Escola de Engenharia, Universidade do Minho, 2012.

TROCHE-ESCOBAR, J. A., e CARVALHO, M S., Tecnologias de preparação de pedidos em armazéns: um modelo conceptual para análise e seleção. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), *Anais...*, Salvador, Brasil, 2013.

TROCHE-ESCOBAR, J. A., CARVALHO, M. S. e FREIRES, F.G.M., O uso de tecnologias para o processo de preparação de pedidos: implicações e proposições, *Produção online*, 15(1) 188-212, 2015.

VERBO-NAVAS, A., **Selección de Tecnologías de Picking en Almacenes Logísticos.** Madrid: Centro de Innovación para la Logística y el Transporte por Carretera - Ministerio de Fomento (Jornada Formativa 2011). Arquivo disponível: <http://www.citet.es/evento.aspx?idevento=79&pasado=S>. Acesso em: 27 de maio de 2012.

YOON, C. S. e SHARP, G. P. A structured procedure for analysis and design of order pick systems, *IEEE Transactions*, 28 (5) 379-389, 1996.

ZETES INDUSTRIES. **Sobre nosso negócio.** Em: <http://www.zetes.pt/pt/sobre-zetes/nosso-negocio>. Acesso em: 06 de julho de 2012.

**ABSTRACT:** Warehouses fulfill a key role in the modern supply chain, being essential for business success. The purpose of this article is to present the results of a research on the process of implementation of new technologies in warehouses. The study had qualitative approach, with literature review and case study analysis on decision-making of new technologies by a company provider of technological solutions. The decision-making process is distinguished by its high complexity. The selection of new technology follows the process that should be adapted according to the characteristics and needs of technology implementation, involving multiple levels of decision and various dimensions that pass through the layout of the warehouse, the methodology for orders picking, the desired level of traceability, the products coding, among other factors, in addition to the cost of each technological solution.

**KEYWORDS:** warehouse; technologies; selection process; order picking.

## **CAPÍTULO IX**

### **IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA TROUBLESHOOTING PARA ANÁLISE DAS FALHAS EXISTENTES NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO AUTOMOTIVO**

---

**Juan Pablo Silva Moreira**

# IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA TROUBLESHOOTING PARA ANÁLISE DAS FALHAS EXISTENTES NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO AUTOMOTIVO

**Juan Pablo Silva Moreira**

Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Patos de Minas – Minas Gerais

**RESUMO:** O impacto ocasionado pela globalização do mercado tem impulsionado as organizações em sua busca por diferenciais altamente competitivos que façam com que os consumidores escolham seus produtos ou serviços. Desta maneira, o presente artigo discute a aplicação da metodologia Troubleshooting para analisar as falhas existentes no processo produtivo de uma empresa fabricante de sidecars, localizada na cidade de Patos de Minas, no estado de Minas Gerais, que para fins de confidencialidade da mesma, designar-se-á, no presente artigo como Empresa Z. 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. Foi possível evidenciar, através deste estudo, que a solução deste problema garantiu uma melhora significativa nos sidecars fabricados pela Empresa Z, além disso, pode-se perceber que este instrumento será um grande aliado para garantir a melhoria contínua no empreendimento, já que possibilita uma significativa dos riscos existentes na linha de produção, além de não haver restrições quanto às áreas ou setores em que esta metodologia pode ser aplicada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise de falhas, Melhoria contínua, Troubleshooting, indústria, metalomecânica.

## 1. INTRODUÇÃO

O impacto ocasionado pela globalização do mercado tem impulsionado as organizações em sua busca por diferenciais altamente competitivos que façam com que os consumidores escolham seus produtos ou serviços. Esse desafio tem se tornado ainda maior para as empresas do setor automotivo e para seus fornecedores, que devem buscar formas de reduzir as falhas, elevando os padrões de segurança para os usuários de seus produtos.

De acordo com Gonçalves (2000) “o futuro vai pertencer às empresas que conseguirem explorar o potencial da centralização das prioridades, as ações e os recursos nos seus processos”. Logo, para garantir melhores posições no mercado, basta que estes empreendimentos adquiram um posicionamento que lhe promova um processo de melhoria contínua, não somente para sobreviver, mas para obterem destaque nesse novo ambiente de extrema competitividade.

Uma metodologia que vem sendo bastante utilizada para analisar as falhas destes empreendimentos é denominada *Troubleshooting*. A aplicação desta simples



metodologia está sendo empregada com a finalidade de facilitar o diagnóstico das falhas existentes no sistema produtivo. De acordo com Santos Neto (2011) a metodologia *Troubleshooting* estabelece procedimentos que permitem a identificação e correção de uma falha peculiar, além disso, o mesmo autor informa ainda que por se tratar de um instrumento de fácil utilização, é possível que colaboradores sem conhecimento técnico específico consiga desempenhar alterações sempre que houver necessidade de se realizar uma melhoria no processo produtivo.

Segundo Liang (2012), esta metodologia é aplicada a partir da comparação do histórico de falhas armazenadas em um banco de dados gerenciado pelos gestores da organização. Este banco de dados é formado a partir de fluxogramas, de instruções de trabalho, de manuais de reparação ou de projetos de desenvolvimento dos produtos e tem a finalidade de auxiliar na elaboração de uma melhoria mais eficiente.

Desta maneira, o presente artigo discute a aplicação da metodologia *Troubleshooting* para analisar as falhas existentes no processo produtivo de uma empresa fabricante de *sidecars*, localizada na cidade de Patos de Minas, no estado de Minas Gerais, que para fins de confidencialidade da mesma, designar-se-á, no presente artigo como Empresa Z. Para tanto, com o objetivo de permitir uma melhor identificação do grau de significância analisados na linha de produção da organização em análise, será realizada uma análise da ferramenta FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*), pois para Stamatis (2003) esta ferramenta permite a classificação das falhas pelo grau de incidência, além de demonstrar também um conjunto de ações e recomendações que serão essenciais para eliminar os problemas existentes na linha de produção da organização.

Desta forma, a fim de evidenciar o tema analisado com maior eficiência, elaborou-se um trabalho mediante o estudo sistemático dos conteúdos disponíveis em métodos, técnicas e procedimentos de caráter técnico-científico. Por isso, esta pesquisa foi caracterizada como exploratória e de caráter qualitativo, pois para Gil (2008) este tipo de pesquisa visa proporcionar aos autores maior familiaridade com o problema e, com isso se torna possível evidenciar a problemática de forma clara e objetiva.

Além disso, o autor Godoy (1995) salienta que este tipo de pesquisa permite que pesquisadores vão “a campo buscando ‘captar’ o fenômeno a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes” para atingir o problema em sua essência.

## 2. GESTÃO DA QUALIDADE

A Gestão da Qualidade pode ser interpretada como um agregado de atividades operacionais ou gerenciais que uma organização utiliza para garantir que seus produtos/processos estão sendo realizados de acordo com os padrões de qualidade estipulados pelos gestores organizacionais (MONTGOMERY, 1996). Carvalho e

Paladini (2005) acrescentam também que a Gestão da Qualidade tem o objetivo de propor técnicas que melhorem o resultado das organizações e que auxiliem desta maneira, na minimização dos defeitos existentes na linha de produção.

Hraqdesky (1997) salienta que a finalidade da Gestão da Qualidade pode ser visualizada como tornar os processos produtivos mais eficientes e voltados à melhoria contínua do produto. A melhoria contínua pode ser visualizada com uma filosofia que tem como princípio a produção com qualidade, reduzindo o tempo e padronizando os processos necessários para se agregar valor a um produto (MOURA, 1994).

A Gestão da Qualidade tem a finalidade de passar indicadores de confiabilidade e satisfação para as organizações e para os consumidores (MOREIRA *et al.*, 2015). A figura abaixo exemplifica as ações relacionadas com o Gerenciamento da Qualidade no cenário atual:

Figura 1 – Atividades relacionadas com a Gestão da Qualidade



Fonte: Adaptado de Mahdiraji *et al.* (2012)

A Gestão da Qualidade concentra seus esforços no princípio da melhoria contínua, e para que se possa alcançar tal realização, é necessário que se haja a integração de ações intermediárias de vínculo entre o capital intelectual (Recursos Humanos), o Fornecedor, o Trabalho em Equipe com o Planejamento Estratégico e Liderança, pois através deste estilo de gestão é possível obter uma melhoria na gestão que será compreendida pelos clientes dos produtos desenvolvidos pelo empreendimento (MOREIRA *et al.*, 2015).

## 2.1. MELHORIA CONTÍNUA

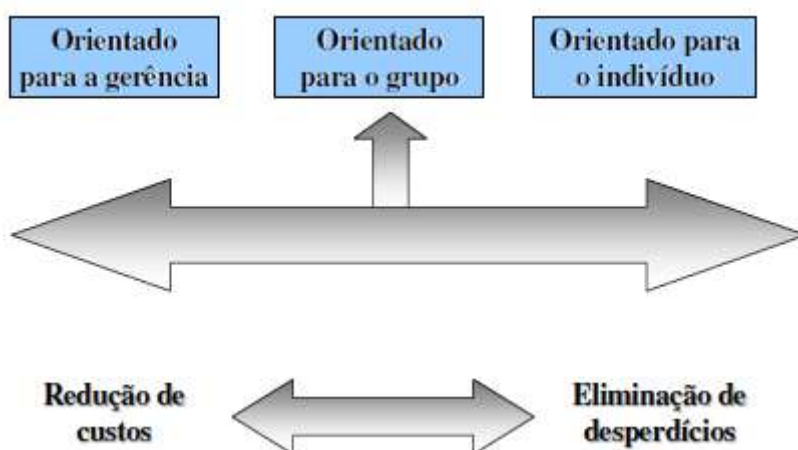
A melhoria contínua pode ser conceituada como um processo de inovação incremental, que está ligada ao aperfeiçoamento contínuo de um processo produtivo organizacional.

O modelo japonês *Kaizen*, se refere a um processo de melhoria contínua com a participação de todos os colaboradores que atuam em níveis hierárquicos distintos.

Apesar de enfatizar melhorias pequenas de aperfeiçoamento, é possível relatar a ocorrência de resultados significativos em decorrência do tempo (IMAI, 1997).

O autor mesmo autor informa ainda *Kaizen* pode ser separado em três tipos (Figura 2): orientado para os gestores, para a equipe e para o colaborador. O primeiro tem seu objetivo ligado à melhoria nos sistemas organizacionais, procedimentos organizacionais e maquinário. O segundo está relacionado ao método de trabalho e de rotina. E o terceiro atua na melhoria da própria área de trabalho e dos recursos do processo produtivos.

Figura 2 – Tipos de kaizen



Fonte: Adaptado de Imai (1997)

De acordo com Imai (1997), o *Kaizen* gerou um novo modo de pensar voltado para a melhoria do processo em um sistema administrativo que apoia e reconhece os esforços necessários para que haja o seu melhoramento. Por meio desse conceito, se torna possível que os colaboradores incorporem o processo de melhoria contínua em suas atividades de rotina. A autonomia fornecida a cada colaborador se torna de motivação para executar as práticas que envolvem as atividades de melhoria.

Alstrup (2000) enfatiza a importância dos empreendimentos se dedicarem a implantação de um processo de melhoria contínua que desenvolva uma cultura que fomente esta prática, ao invés de apenas enfatizar nas ferramentas e técnicas de solução de problemas.

O *Kaizen* se baseia nas premissas do esforço humano, na comunicação, no treinamento, no trabalho em equipe e na disciplina. Deste modo, a eficiência dessa filosofia está no comprometimento e no envolvimento dos gestores, pois só assim será possível reduzir as falhas existentes na linha de produção.

### 3. ANÁLISE DE FALHAS

Usar métodos científicos para análise o índice de falhas no processo produtivo é um fator muito importante, já que, a cada falha não descoberta existe um cliente

insatisfeito e clientes insatisfeitos não costumam comunicar as falhas para os gestores, a maioria simplesmente não consome mais os produtos do local e comenta para outros consumidores em potencial sobre sua insatisfação presenciada (FERNANDES; SANTOS, 2008).

Desta forma, torna-se essencial que as organizações analisem os prejuízos que se decorrem na ocorrência de falhas em seus produtos. Segundo Campos (2004) “o custo não é só visto como custo final do produto ou serviço, mas inclui também os custos intermediários”, ou seja, o preço também é um fator importante, pois reflete a qualidade, bem como seu valor agregado.

Normalmente estes custos podem ser organizados em custos de falhas internas ou custos de falhas externas. As falhas internas envolvem todos os erros que podem ocorrer antes do produto ou serviço chegar ao seu consumidor final, neste caso, é possível realizar correções sem que o cliente tenha conhecimento. Já as falhas externas são caracterizadas por defeitos percebidos pelos clientes.

Quando se refere às peças defeituosas, são utilizados alguns parâmetros de custo para estimar um valor total do custo desta falha, como por exemplo, custo de retrabalho, custo de oportunidade e o custo de uma nova peça. Além disso, quando ocorre uma falha externa, neste caso, o consumidor já visualizou o erro e quer trocar a mercadoria, para estes eventos devem-se levar em consideração os custos administrativos perdidos e custos de expedição e transporte (ROBLES, 2003).

Com o mercado cada vez mais competitivo a incidência destes custos deve ser analisada, já que, um erro pode significar a falência de uma organização. Atualmente as empresas do segmento automotivo estão sempre em buscando atender ao conceito de “zero defeito”, desta maneira, para alcançar este objetivo deve-se minimizar os riscos através de estudos e técnicas que podem demonstrar como as falhas pode ser evitadas (CARVALHO & PALADINI, 2005).

A utilização da metodologia Troubleshooting torna possível a realização de uma análise sistemática em busca da causa raiz do problema, permitindo identificar e diagnosticar as falhas existentes no processo produtivo da organização (PASSAMANI, 2010).

### 3.1. METODOLOGIA FMEA

A Análise de Modos e Efeitos de Falhas, ou FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) é uma metodologia analítica que permite “identificar e documentar de forma sistemática falhas em potencial, de maneira a eliminá-las ou reduzir suas ocorrências por meio de um processo de aplicação estruturado” (ROMEIRO FILHO et. al, 2010).

Miguel (2001) salienta que a partir da aplicação do FMEA é possível evidenciar as possíveis falhas que ocorrem no processo produtivo, tal como suas consequências e suas causas e, com isso é possível definir atividades que servem de prevenção contra acidentes.

Para a elaboração do cálculo correlacionado à implantação do FMEA nas

organizações, Stamatis (2003) considera três variáveis para verificar o grau de significância das falhas, sendo eles: o grau de Severidade (S) das falhas, a incidência ou a Ocorrência (O) das mesmas e como elas podem ser Detectadas (D).

Palady (1997) evidencia que a severidade geralmente é contabilizada em uma escala de 1 a 10. Esta escala dissemina a magnitude dos valores aumenta à medida que há um aumento na gravidade do gargalo, conforme é registrado por Palady (1997) no quadro 1.

Quadro 1 – Demonstração da Escala de Severidade

DESCRIÇÃO	CRITÉRIO	GRAU
Efeito não percebido pelo cliente.	Sem Gravidade	1
Efeito bastante insignificante, percebido pelo cliente; entretanto, não faz com que o cliente procure o serviço.	Baixa Gravidade	2
Efeito insignificante, que perturba o cliente, mas não faz com que procure o serviço.		3
Efeito bastante insignificante, mas perturba o cliente, fazendo com que procure o serviço.	Gravidade Moderada	4
Efeito menor, inconveniente para o cliente; entretanto, não faz com que procure o serviço.		5
Efeito menor, inconveniente para o cliente, fazendo com que o cliente procure o serviço		6
Efeito moderado, que prejudica o desempenho do projeto levando a uma falha grave ou a uma falha que pode impedir a execução das funções do projeto	Gravidade Alta	7
Efeito significativo, resultando em falha grave; entretanto, não coloca a segurança do cliente em risco e não resulta em custo significativo da falha		8
Efeito crítico que provoca a insatisfação do cliente, interrompe as funções do projeto, gera custo significativo da falha e impõe um leve risco de segurança (não ameaça a vida nem provoca incapacidade permanente) ao cliente	Gravidade Muito Alta	9
Perigoso, ameaça a vida ou pode provocar incapacidade permanente ou outro custo significativo da falha que coloca em risco a continuidade operacional da organização		10

Fonte: Palady (1997)

Para Miguel (2001) a relação das ocorrências é uma estimativa das probabilidades combinadas às ocorrências de um determinado gargalo. O quadro 2 fornece a representação da escala de avaliação de ocorrência, que também varia em uma escala de 1 a 10.

Quadro 2 – Escala de Avaliação de Ocorrências.

DESCRIÇÃO	CRITÉRIO	GRAU
Extremamente remoto, altamente improvável	Probabilidade Remota	1
Remoto, improvável	Probabilidade Baixa	2
Pequena chance de ocorrência		3
Pequeno número de ocorrência		4
Espera-se um número ocasional de falhas	Probabilidade Moderada	5
Ocorrência moderada		6
Ocorrência frequente		7
Ocorrência elevada	Probabilidade Alta	8
Ocorrência muito elevada		9
Ocorrência certa	Probabilidade Muito Alta	10

Fonte: Palady (1997)

Contudo, Miguel (2001) destaca que os índices de falhas nos empreendimentos podem apresentar imperfeições que não refletem nos níveis de qualidade da organização ou de algumas divisões/setores organizacionais. Assim, foi desenvolvida, por Palady (1997), uma estimativa que explana o percentual ou a escala de ocorrência (quadro 3), através desta escala é possível visualizar que a incidência de uma determinada falha pode variar em uma escala de 1 a 10.

Quadro 3 – Escala Percentual de Ocorrências

Menos de 0,01%	1
0,011 - 0,20	2
0,210 - 0,60	3
0,61 - 2,00	4
2,001 - 5,00	5
5,001 - 10,0	6
10,001 - 15,00	7
15,001 - 20,00	8
20,001 - 25,00	9
Mais de 25%	10

Fonte: Palady (1997)

Com base nestes três variáveis (Severidade, Ocorrência e Detecção), torna-se possível a realização de uma medida que forneça prioridade para os modos de falha que causam mais risco ao processo produtivo (STAMATIS, 2003). O método utilizado para obter essa priorização é a multiplicação dos valores obtidos para os três índices ( $NPR = S \times D \times O$ ) e, a partir deste resultado é calculado o RPN (*Risk Priority Number*) ou NPR (Número de Prioridade de Risco). O quadro 4, fornece a avaliação do NPR.

Quadro 4 – Pontuação do NPR

<b>Avaliação</b>	<b>Pontuação de Risco</b>
Baixo	1 - 50
Médio	50 - 100
Alto	100 - 200
Muito Alto	200 - 000

Fonte: Adaptado de Miguel (2001)

Para Miguel (2001) a aplicação do FMEA se mostra eficiente, já que possibilita dos modos de falha que ocorrem, ou que poderão ocorrer no processo em análise.

### 3.2. TROUBLESHOOTING

O *Troubleshooting* é uma metodologia que tem sido muito utilizada para auxiliar na resolução de problemas operacionais como: incoerências mecânicas, desgastes naturais, metodologias e erros de operador (SANTOS NETO, 2011). Na prática, este banco de dados contém informações relevantes para se que se possa analisar a causas das falhas que ocorrem com maior frequência no processo de fabricação de um determinado produto.

Desta forma, para que o Troubleshooting seja aplicado de forma eficiente, se torna necessário a elaboração de uma base de conhecimentos, isto é, um banco de dados que permita aos gestores visualizar todos os gargalos existentes na linha de produção. Para tanto, Liang (2012) aplica três modelos: (i) objeto; (ii) funcional e (iii) dinâmico.

O modelo objeto se correlaciona diretamente aos fatos, ele descreve os equipamentos envolvidos no processo de solução dos problemas, como por exemplo, os componentes, as ferramentas, as operações e os manuais.

O modelo funcional corresponde aos critérios interligados à tecnologia, que podem incluir a capacidade dos processos produtivos intervirem na solução efetiva dos problemas e as relações de precedência entre as operações antecessoras e sucessoras ao processo em evidencia. Um exemplo comum para demonstrar este modelo se deve ao fato de não ser possível retirar a roda de um veículo sem antes fazer a retirada dos parafusos.

O modelo dinâmico se assemelha ao modo de pensar de um especialista, ou seja, aplicação não é trivial, já que por não ser fácil a identificação e descrição deste modo de pensar, o autor Ling (2012) informa que este modo de pensar representação deste procedimento lógico de resolução de problemas operacionais, podendo ser visualizado como um diagrama de transição de estado. De acordo com o mesmo autor, este diagrama é composto por nós e caminhos, os nós representam os estágios de determinada falha e os caminhos (setas) correspondem às transições de estado.



Em um contexto geral, o *Troubleshooting* pode ser visualizado como um manual criterioso, que permite identificar com precisão todos os detalhes do sistema e, a partir disso é possível fazer pequenas alterações com a finalidade de se chegar a causa raiz da falha, bem como a de analisar cada uma destas hipóteses elencadas para verificar se elas resolvem o problema de forma efetiva.

#### 4. METODOLOGIA

Para iniciar o processo de implantação da metodologia *Troubleshooting*, foi realizado um estudo teórico quanto à utilização deste instrumento como impulsionador para o processo de melhoria contínua dos sidecars fabricados pela Empresa Z. Em seguida, para dar maior eficiência à pesquisa desenvolveram-se dois formulários, compostos por questões abertas e fechadas, aplicados a todos os doze (12) colaboradores da organização. Os dados posteriores deste estudo foram adquiridos através de consulta a *sítes*, artigos de caráter técnico-científicos, livros, monografias, teses e dissertações.

As questões contidas nos formulários tratam sobre a organização estratégica do empreendimento, sobre a produção dos equipamentos, a missão, a visão e os objetivos da empresa. Além disso, os formulários serviram também para identificar os possíveis fatores que influenciam no gargalo do processo produtivo, bem como, avaliar a opinião dos envolvidos no processo de melhoria e monitorar os resultados obtidos em todo o processo de fabricação dos sidecars fabricados pelo empreendimento em análise.

#### 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nas informações coletadas, foi desenvolvida uma proposta para a implantação da metodologia *Troubleshooting* no processo de produção dos *sidecars* fabricados pela Empresa Alfa. A primeira atividade evidenciada nesta proposta foi à realização de uma reunião para que gestores e colaboradores pudessem esclarecer as informações sobre o funcionamento dos *sidecars* e como é realizado o processo de fabricação dos equipamentos da organização. Segundo Vasconcelos (2009) para que a implantação de um *upgrade* que envolva o processo operacional da organização se torne bem sucedidos para o empreendimento, é necessário que todos os colaboradores entendam as razões pelas quais são necessárias a realização uma melhoria no processo produtivo e como ela será benéfica para o empreendimento.

Desta forma, com base nos esclarecimentos adquiridos, foi possível definir os objetivos estratégicos para a elaboração de uma análise eficiente que beneficiasse tanto colaboradores quanto os consumidores que adquirem os produtos do empreendimento em análise. Para Liang (2012) a implantação da metodologia *Troubleshooting* só se torna benéfica para o empreendimento, quando são levados



em consideração os fatores que agreguem valor tanto para gestores e colaboradores quanto para os clientes.

Para desenvolver este estudo e aplicar a metodologia *Troubleshooting* torna-se indispensável a elaboração de um banco de dados com informações sobre as possíveis causas e modos de falhas existentes no processo produtivo organizacional. Neste sentido, a primeira etapa do desenvolvimento desta melhoria foi a de analisar, através do método FMEA, todos os dados de falhas contidos na linha de produção. Esta análise FMEA foi adquirida através de um levantamento realizado com a colaboração dos funcionários e gestores (quadro 5). Todos os fatores observados foram inseridos em um quadro que os classifica de acordo com a sua Severidade (S), Ocorrência (O), Detecção (D) e o Número Prioridade de Risco (NPR) – obtido através da equação  $NPR = S \times O \times D$ .

Quadro 5 – Análise FMEA do processo de fabricação dos sidecars

RISCO (S)	S	O	D	(NPR)	PRIORIDADE (GRAU) DE RISCO
1. Incoerência nas especificações dos clientes	5	4	1	20	BAIXO RISCO
2. Incidência de trincas longitudinais	9	4	2	72	RISCO MODERADO
3. Incidência de porosidades/impurezas na solda do chassi	8	4	2	96	RISCO MODERADO
4. Quebra da Carenagem	9	6	6	324	ALTO RISCO
5. Desgaste da Solda	10	6	4	240	ALTO RISCO
6. Parte elétrica instalada incorretamente	9	7	6	378	ALTO RISCO
7. Erro na fabricação do chicote	5	5	7	175	ALTO RISCO
8. Quebra do chassi do sidecar	9	5	6	270	ALTO RISCO
9. Quebra do chassi na motocicleta	7	2	1	14	BAIXO RISCO
10. Falta de Matéria Prima	4	4	1	16	BAIXO RISCO

Com base na análise FMEA realizada no processo de fabricação do *sidecar*, pode-se perceber as principais falhas que interferem no funcionamento do produto.

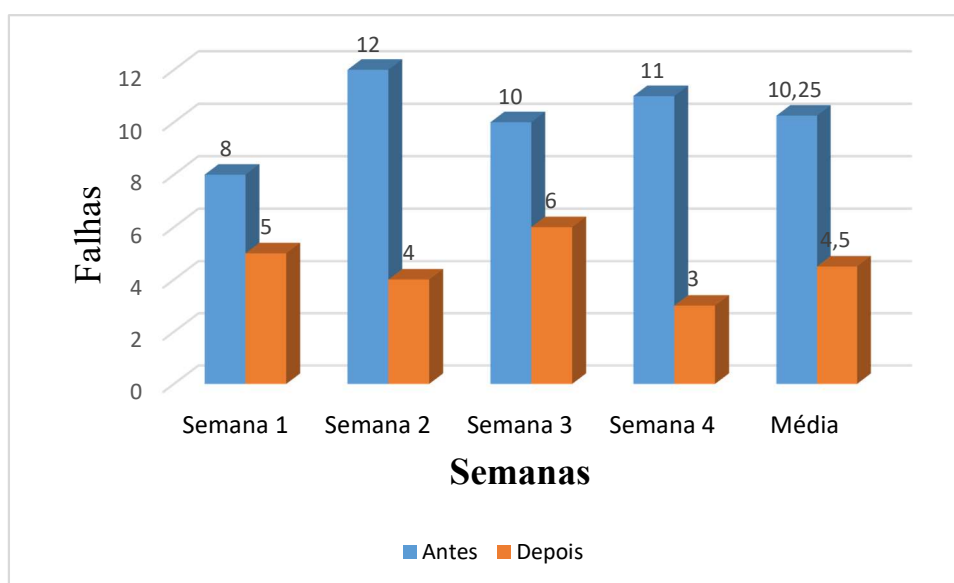
Com as falhas potenciais organizadas em uma sequência lógica, a segunda etapa da implantação desta metodologia foi desenvolver uma ordem que auxilie na verificação das características da falha, para que o colaborador possa utilizar *Troubleshooting* de modo eficiente, é necessário organizar todos os pontos relevantes para que se torne mais fácil a verificação do problema que ocorre no produto. De acordo com Liang (2012) a execução desta atividade é muito importante, pois cada fator específico necessita de uma sequência distinta de análise.

Através dessa sequência de verificação, é possível relatar que o colaborador não irá analisar somente a falha mais evidente, como também será possível evidenciar todas as possíveis falhas, fazendo com que o problema não persista devido a uma falha não aparente. Por isso, a etapa seguinte, foi montar um fluxograma que detalhe os passos que deverão ser seguidos pelo usuário (anexo A).

O fluxograma prático da metodologia *Troubleshooting* foi elaborado com uma linguagem para fácil entendimento, com números permitindo uma interpretação mais precisa. Através desta interpretação, o colaborador pode ler todos os fatores correlacionados com a sequência indicada no fluxograma.

Após ter se concluído todos os procedimentos referentes ao processo de implantação da metodologia *Troubleshooting*, passando-se algumas semanas do processo em andamento, foi realizada uma comparação entre o antes e o depois da implantação desta metodologia, em que pode-se evidenciar a incidência de uma redução satisfatória das falhas no processos de fabricação dos *sidecars*, as informações obtidas foram evidenciadas no gráfico, representadas como figura 3. A média de 10 falhas semanais (representado de azul) foi substituída por uma média de aproximadamente 4 falhas (representado de laranja), ou seja, houve uma redução de 50% das falhas existentes no setor, acarretando um aumento na produtividade e uma melhoria significativa nos *sidecars* entregues aos clientes.

Figura 3 – Gráfico Comparativo das Falhas



Deste modo, foi possível perceber que após a implantação da melhoria os

colaboradores teriam um respaldo maior sobre quais atitudes tomar caso ocorresse algum problema. Esse fator fez com que se elevasse a motivação dos funcionários, já que com a experiência adquirida, seria possível que eles fizessem as escolhas que auxiliassem no aumento da qualidade dos *sidecars* oferecidos pela organização.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a busca constante dos empreendimentos por soluções eficientes e definitivas para suas dificuldades encontradas no cotidiano do ambiente industrial, a metodologia *Troubleshooting* tem se tornado um instrumento grande utilidade para o mercado, uma vez que permite a visualização de solução que auxilia na extinção de gargalos, ao mesmo passo que evita a expansão de problemas que se originam da sua não prevenção (LIANG, 2012). Com a finalidade de demonstrar a eficiência desta metodologia realizou-se um estudo de caso, em que foram explanados os conceitos da metodologia *Troubleshooting* em contribuição a ferramenta FMEA, aplicadas nas atividades de produção dos *sidecars* desenvolvidos pelo empreendimento em estudo. Durante sua aplicação foi possível evidenciar as informações essenciais para verificar os fatores que levam a incidência deste gargalo, tornando possível a sua resolução definitiva.

Desta forma, foi possível evidenciar, através deste estudo, que a solução deste problema garantiu uma melhora significativa nos *sidecars* fabricados pela Empresa Z, além disso, pode-se perceber que este instrumento será um grande aliado para garantir a melhoria contínua no empreendimento, já que possibilita uma significativa dos riscos existentes no processo produtivo, além de haver restrições quanto às áreas ou setores em que esta metodologia pode ser aplicada.

Por ser uma metodologia relativamente nova para aplicação de melhorias no processo produtivo dos empreendimentos manufatureiros, como sugestão para futuros trabalhos, recomenda-se a aplicação de estudos desse âmbito em outros segmentos, para que se possa verificar a eficiência desta metodologia na análise de riscos existentes no ambiente operacional das organizações.

## REFERÊNCIAS

ALSTRUP, L. Coaching continuous improvement in small enterprises. **Integrated Manufacturing Systems**. V. 11, n. 3, p. 165-170, 2000.

BESSANT, J. et al.. **Rediscovering continuous improvement**. *Technovation*. V. 14, n. 1, p. 17-29, 1994.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina de trabalho do dia-a-dia**. 8 ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P.(Coord.). **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CONTITECH, C. **Qualidade Original – A melhor forma de reposição do mundo**, 2010. Disponível em:<<http://www.contibelts.com/pressreleases/PracticalTipsUS2010.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

FERNANDES, D.; SANTOS, C.. **As consequências comportamentais da insatisfação dos clientes**. Curitiba, 2008. Disponível em:<[www.spell.org.br/documentos/download/8252](http://www.spell.org.br/documentos/download/8252)>. Acesso em: 15 jan. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v.35, n.3, p. 20-29, mai./jun. 1995.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. **RAE – Revista de Administração de empresas**. São Paulo, v.40, n.1, p. 6-19, jan/mar, 2000.

HRAQDESKY. J. **Aperfeiçoamento da qualidade e produtividade**. São Paulo: Makron Books, 1997.

IMAI, M. **Gembra Kaizen: a commonsense, low cost approach to management**. New York: McGraw-Hill, 1997.

LIANG, J. S.. **Generation of automotive troubleshooting configuration system using an ontology-based approach**. Computers in Industry. Amsterdam: Editora Elsevier, 2012.

MAHDIRAJI, H.A., *et al.* **Supply chain quality management**. Growing Science Ltd., p. 2463-2472, 2012.

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Artliber Editora, 2001.

MONTEGOMERY, D.C. **Introduction to statistical quality control**. 3ª ed. Nova York: Wiley, 1996.

MOREIRA, J. P. S *et al.* **Implantação das Metodologias MASP e 5S no almoxarifado de uma indústria de sidecar**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza/CE. 2015.

MOURA, E. **As Sete Ferramentas Gerenciais da Qualidade: Implementando a melhoria contínua com maior eficácia**. São Paulo: Makron Books, 1994.

PALADY, P. **FMEA: Análise dos Modos de Falha e Efeitos: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorra**. São Paulo: IMAM, 1997.

PASSAMANI, Thiago.. **O que é Troubleshooting?**. [s.l.], 2010. Disponível em: <http://www.thiagopassamani.com.br/dicas/o-que-e-troubleshooting.html>. Acesso em: 10 jan. 2017.

ROBLES, A. Jr. **Custos da Qualidade**: Aspectos Econômicos da Gestão da Qualidade e da Gestão Ambiental, 2003, 2 ed. 68p.

ROMEIRO FILHO, E. *et al.* **Projeto do produto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

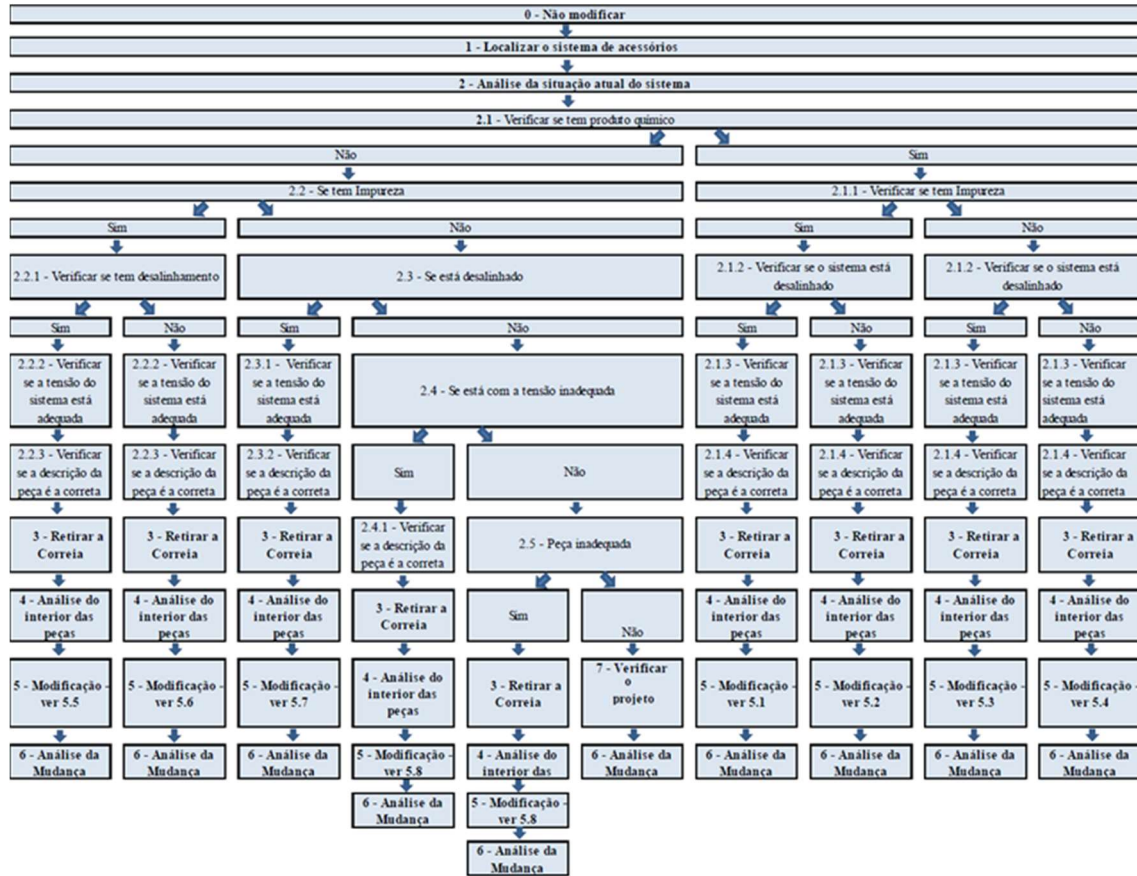
SANTOS NETO, A. J.. **“Troubleshooting” em cromatografia**. In: 2º Congresso Analítica Latin America. São Paulo, 2011.

STAMATIS, D. H. **Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution**. 2. ed. rev. e atual. United States: ASQ, 2003.

VASCONCELOS, D. S. C. **A utilização das ferramentas da qualidade como suporte a melhoria do processo de produção** – Estudo de caso na indústria têxtil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29. Salvador/BA, 2009.

# ANEXOS

## Anexo A: Fluxograma para a aplicação do método Troubleshooting na Empresa Z.



## **CAPÍTULO X**

### **IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS CINCO FORÇAS DE PORTER: UM ESTUDO DE CASO EM UM FRIGORIFICO DE MÉDIO PORTE**

---

**Antonio Carlos de Queiroz Santos  
Pablo Vinícius de Miranda Nóbrega  
Suelyn Fabiana Aciole Moraes  
Vanessa Nóbrega**

# IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS CINCO FORÇAS DE PORTER: UM ESTUDO DE CASO EM UM FRIGORIFICO DE MÉDIO PORTE

**Antonio Carlos de Queiroz Santos**

Universidades Federal de Campina Grande  
antoniocarlos\_queiroz@hotmail.com

**Pablo Vinícius de Miranda Nóbrega**

Universidade Estadual da Paraíba  
pablonobrega9@hotmail.com

**Suelyn Fabiana Aciole Moraes**

Universidades Federal de Campina Grande  
moraissuelyn@gmail.com

**Vanessa Nóbrega**

Instituto Federal do Sertão Pernambucano  
vanessa.nobrega@ifsertao-pe.edu.br

**RESUMO:** Um dos amplos desafios para as empresas é acompanhar as constantes modificações da globalização. A prática de analisar os fatores internos e externos de uma organização é uma ferramenta favorável para o entrosamento completo da mesma, pois, este enfoque tenta contrabalançar os ensejos e riscos que o ambiente externo oferece, com os pontos fortes e fracos em que a empresa está inserida. Este artigo consiste em um levantamento realizado em um frigorífico de médio porte, localizado em Campina Grande – PB, com objetivo de analisar e identificar a estratégia competitiva da empresa segundo as cinco forças de POTER. A pesquisa foi caracterizada como exploratória e descritiva. Assim, este trabalho questiona se as estratégias adotadas pela empresa, podem se converter em fontes de vantagens segundo a análise do ambiente externo e interno da organização.

**PALAVRAS-CHAVE:** frigorífico, planejamento, estratégias

## 1. INTRODUÇÃO

Com a intenção de melhorar a satisfação do cliente e as condições de trabalho, o progresso tecnológico e o aumento da competitividade, tem tido uma parcela importante no meio empresarial, fazendo com que as organizações adotem estratégias de produção que conquiste e fidelize clientes. Neste sentido, tem-se que a estrutura de uma empresa é resultado da estratégia que esta adota, bem como a estrutura organizacional existente. Para tanto, são realizados estudos sob o aspecto de como identificar e compreender a influencia que uma organização sofre e ao mesmo tempo exerce no meio empresarial é um dos campos que beneficiam a gestão atual.

A realização de análises dos fatores internos e externos a uma organização é uma ferramenta útil para o entendimento global da mesma, pois, esta abordagem tenta equilibrar as oportunidades e riscos que o ambiente externo apresenta, com os



pontos fortes e fracos que a organização possui. Assim, Serra, Torres e Torres (2004) afirmam que a análise do ambiente externo pode ser realizada por meio das cinco forças da competitividade desenvolvidas por Michel Porter na década de 70. Por outro lado, a análise do ambiente interno pode ser estudada por meio da Análise PEST, a qual procura e identifica as seguintes dimensões de análise ambiental: Política, Econômica, Social e Tecnológica.

A abordagem realizada nesse artigo tem como objetivo verificar as estratégias adotadas por um frigorífico de médio porte, utilizando para isso: a Análise das Cinco Forças Competitivas segundo Porter (1992), A análise PEST, bem como analisar como os fatores externos e os aspectos internos afetam a organização e, posteriormente, sugerir melhorias, caso seja necessário.

## 2. CINCO FORÇAS COMPETITIVAS

A origem da estratégia tem suas raízes fincadas no combate militar e após algum tempo os conhecimentos foram transpostos para o mundo dos negócios. Nesse contexto, a estratégia é a maneira como se combate os concorrentes em um dado mercado organizando: homens, máquinas, materiais, mão de obra, para agirem conjuntamente em prol de um objetivo comum.

Nesse sentido, uma organização é constituída de um grupo de pessoas que agem conjuntamente para atingir um objetivo em comum. Para isso, é necessária a realização de estudos organizacionais que busquem identificar comportamentos regulares, universais, que se repetem nas organizações, independente do local ou época. Esses estudos analisam os ambientes externos – que são formados por outras organizações, consumidores, empresas que fornecem matérias-primas e serviços, o governo, as leis e demais pessoas ou organizações com interesses ligados à sua atuação - e internos à organização, que são os pontos fortes e fracos desta diante da concorrência e seus objetivos. Ademais, estudos sobre ambientes externos (outras organizações, consumidores, empresas, consumidores, fornecedores de matéria-prima entre outros) e internos a organização, são ferramentas necessárias para que os estudos organizacionais possam identificar comportamentos regulares, universais que tem repetitividade no ambiente dos negócios.

Partindo desse princípio, a necessidade de uma estratégia para uma empresa conglomerada desde a parte funcional do negócio – processo e desenvolvimento de produtos, compras, produção, vendas, *marketing*, recursos humanos, finanças – até a captação de oportunidades de crescimento, bem como a defesa contra ameaças externas futuras. Isto vem a ser confirmado por Ansoff (1990) “para ser competitiva e continuar crescendo, a empresa precisa buscar novas áreas de venda e novos mercados para seus produtos, pois a capacidade de oferecer produtos diferenciados, objetivando atender diferentes necessidades de grupos sociais, pode ser uma estratégia competitiva da empresa”.

Assim, para que uma organização possa ser considerada competitiva, ela deve possuir flexibilidade para responder com rapidez as alterações que ocorrem no

mercado, comparar-se com os rivais (*benchmarking*) para obter maior eficiência e evoluir continuamente, assim como possuir competências centrais (*core competences*) para se manterem a frente dos rivais, pois à medida que estes imitam as técnicas uns dos outros (qualidade, ciclos de produção, aliança com fornecedores) as estratégias tornam-se semelhantes e não há vantagem para nenhuma das partes. É devido a este ciclo, que a organização necessita reconfigurar-se constantemente, adotando estratégias amplas, integradas, flexíveis e adaptáveis para que possa permanecer frente aos concorrentes, desenvolvendo dessa forma, maneiras de administrar.

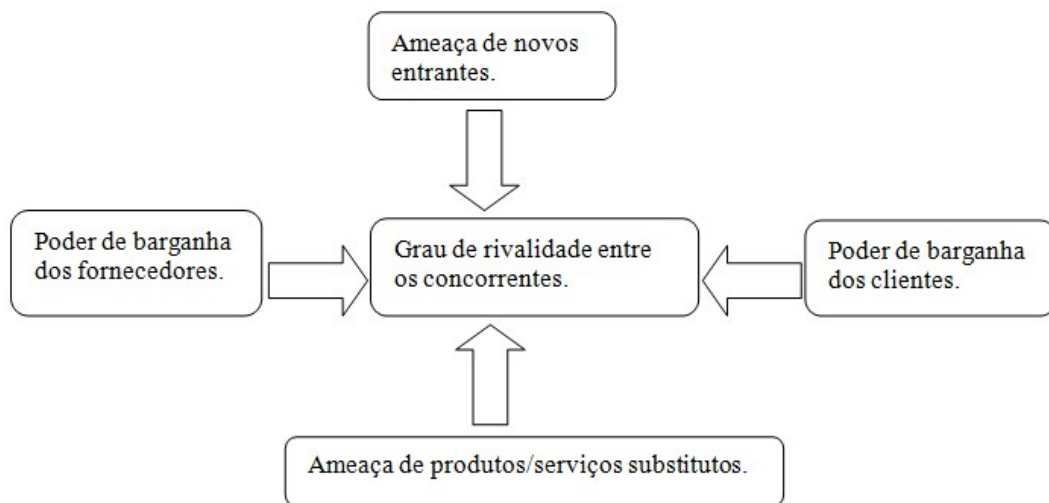
À medida que os rivais imitam as técnicas uns dos outros – qualidade, ciclos de produção ou alianças com os fornecedores – as estratégias convergem e a concorrência torna-se numa série de corridas em que todos seguem o mesmo percurso e ninguém ganha. Os concorrentes podem facilmente copiar o posicionamento estratégico, portanto, as vantagens competitivas são temporárias. Portanto, a organização, diante da mudança no mercado deverá ser capaz de reconfigurar-se anual, mensal e até mesmo diariamente.

Para tornar possível esse tipo de agilidade, é necessário adotar estratégias amplas e integradas que centralize esforços em processos de melhoria que afetará a cadeia de valor como um todo, bem como, redefinir relações entre fornecedores, distribuidores e clientes para o desenvolvimento de uma parceria ao longo de toda a cadeia de valor, que inclui a estruturação conjunta de uma estratégia competitiva com benefícios claros para todos. É necessário, portanto, novas maneiras de administrar, desenvolvendo estratégias que orientem um futuro para a empresa.

Porter (1992) afirma que “a vantagem competitiva origina-se fundamentalmente do valor que uma empresa consegue criar para seus clientes e que ultrapassa o custo de produção pela empresa”, ou seja, uma empresa obtém vantagem competitiva quando realiza as atividades de relevância estratégica (atividades da cadeia de valores) de uma forma mais barata ou melhor do que seus concorrentes. Os dois tipos básicos de vantagem competitiva que uma empresa pode ter, conforme o autor é: baixo custo e diferenciação. Essas vantagens resultam de uma melhor habilidade da empresa, comparada a seus concorrentes, em lidar com as cinco forças de Porter; e esses dois tipos básicos de vantagem levam a empresa a adotar umas das seguintes estratégias competitivas: liderança de custo, de diferenciação, ou de enfoque. Esta última pode ser enfoque no custo ou na diferenciação. As duas primeiras buscam vantagem competitiva em um limite amplo de setor, enquanto a estratégia de enfoque visa a uma vantagem de custo ou a uma diferenciação em segmento de mercado específico. Porém, as estratégias competitivas citadas são vistas atualmente como uma vantagem mínima para se penetrar nos mercados, até mesmo de segmentos diferentes.

As regras de concorrência que determinam a atratividade do segmento de mercado na qual a empresa está inserida, estão definidas nas cinco forças competitivas segundo Porter (1992): entrada de novos concorrentes, poder de barganha dos clientes, poder de barganha dos fornecedores, ameaça de produtos/serviços substitutos e grau de rivalidade entre os concorrentes.

Figura 1 - Análise das cinco Forças Competitivas Segundo Porter



Estas forças determinam a rentabilidade da organização, pois influenciam definitivamente os custos, os preços e o investimento necessário. Assim, o entendimento das forças que a cercam, vai permitir a empresa escolher efetivamente a sua estratégia competitiva. Essa metodologia permite que uma empresa perceba a complexidade e aponte os fatores críticos de sucesso frente a sua concorrência, além da identificação das inovações estratégicas para a melhoria de sua rentabilidade.

Logo, a obtenção de uma vantagem competitiva por uma empresa, implica a escolha, o modo, como esta vantagem será perseguida, bem como sua abrangência. O modo como cada atividade de valor é executada, determinará, também, sua contribuição para as necessidades dos clientes e, dessa forma, para a diferenciação. Contudo, é muito importante que a empresa conheça claramente as forças que a cercam, para após análise detalhada dessas forças, escolher efetivamente a sua estratégia competitiva.

A partir dessa premissa, pode-se dizer que a estratégia é uma atividade orientada pelo longo prazo, em que são definidas ações que garantam sua permanência no mercado através de um conjunto de produtos e serviços competitivos.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com a finalidade de analisar a estratégia competitiva da empresa, considerou-se a viabilidade e conhecimento das pesquisadoras com funcionários e o empresário da mesma. Em termos metodológicos, a pesquisa realizada pode ser considerada como exploratória e descritiva, sob a forma de um estudo de caso. O levantamento de dados foi realizado através das seguintes etapas:

- Pesquisa bibliográfica: com a finalidade de ter o conhecimento necessário para formular um quadro teórico da estratégia de produção e estratégia

- competitiva e assim avaliá-las dentro da empresa;
- Visita *in loco* e observação não participante do sistema produtivo da empresa, desde a entrada de mercadorias até o consumidor final.
  - Aplicação de entrevista não estruturada com os funcionários e o gerente da empresa em estudo.
  - Para a análise dos dados foi utilizado o método interpretativo através da vinculação das informações coletadas com a base conceitual sobre estratégia.

#### **4. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA OBJETO DE ESTUDO**

Atuando na distribuição de gêneros alimentícios, a empresa frigorífica atende o pequeno, médio e grande consumidores. O seu mix de produtos é composto por mais de 200 itens, entre eles estão toda a variedade de carne bovina, suína e avina, espeto para churrasco, amaciante de carnes, temperos, sal, manteiga, farofa, carvão, ovos, peixe, entre outros. Os produtos são expostos na frente do estabelecimento, permitindo aos clientes uma boa visualização dos mesmos; possui ainda duas câmaras frigoríficas que se destinam ao armazenamento dos produtos e há uma área do estabelecimento destinada ao processamento dos mesmos. Conta ainda com um escritório administrativo/finanças.

A organização conta com um sistema de computadores em rede o qual facilita a rapidez no atendimento, pois uma vez o cliente tendo terminado sua compra, é feito a discriminação dos produtos com peso/quantidade/valor unitário e total; essas informações são enviadas para o caixa da empresa enquanto o cliente recebe uma ficha que ao ser levada á aquele, identificará suas compras. Isso faz com que a empresa ganhe da concorrência tendo os cinco princípios da estratégia impostas em seu dia a dia em, segundo os cinco objetivos de desempenho de acordo com Slack *et al* ( 2009) que são: rapidez, qualidade no atendimento, flexibilidade, entrega e custos.

#### **5. ANÁLISE DO AMBIENTE EXTERNO E INTERNO SEGUNDO A ANÁLISE PEST**

##### **5.1. ANÁLISE DO AMBIENTE EXTERNO**

Muitas empresas se deparam com ambientes externos extremamente turbulentos, complexos e globais, condições que tornam sua interpretação cada vez mais difícil. Para lidar com dados ambientais muitas vezes ambíguos e incompletos e entender melhor o ambiente geral, as empresas se envolvem em um processo denominado de “Análise do Ambiente Externo”, a qual buscará identificar, no ambiente competitivo da organização, quais as principais ameaças e oportunidades aos objetivos definidos, quando realizadas as projeções/metasp da empresa para o

mercado. Essa etapa também deve ser capaz de identificar os fatores críticos de sucesso no setor de atuação da organização, bem como identificar as tendências que este está sujeito e aos eventos que tem o potencial de afetar a estratégia, tanto direta quanto indiretamente e estimar sua probabilidade e seu impacto. Para cada um dos segmentos estratégicos identificados, onde a organização atua ou pretende atuar, devem ser estabelecidos objetivos específicos, para que o acompanhamento das ações estratégicas empreendidas sejam efetivas.

Dentre várias metodologias abordadas, uma das mais conhecidas e utilizadas é o modelo de Porter de Análise Competitiva, a qual informa que o ambiente competitivo é determinado por cinco fatores: entrada de novos concorrentes (economias de escala, acesso a distribuição, requisitos de capital), poder de barganha dos clientes (nível de concentração, volume dos compradores, capacidade de integrar para trás), poder de barganha dos fornecedores (diferenciação de insumos, presença de insumos substitutos, concentração de fornecedores), ameaça de produtos/serviços substitutos e grau de rivalidade entre os concorrentes (crescimento do setor, estrutura de custos vigentes, diversidade de concorrentes).

## 5.2. ANÁLISE DAS CINCO FORÇAS SEGUNDO PORTER

O modelo das cinco forças reconhece que os fornecedores podem se tornar concorrentes da empresa e os compradores também. Além disso, as empresas que optam por entrar em um novo mercado e as que fabricam produtos que são substitutos adequados dos produtos existentes, podem se tornar concorrentes da empresa. Os aspectos considerados por Porter (1992) encontram-se descritos na sequência, bem como a posição da empresa estudada frente a essas forças competitivas.

- a) Ameaça de novos entrantes: Assim como acontece em relação às outras carnes, os açougues vêm perdendo espaço na distribuição do produto. Em contrapartida, os super e hipermercados têm atuado fortemente no sentido de estabelecer alianças estratégicas com frigoríficos e, dessa forma, diminuir custos ao longo da cadeia. Essa é uma tendência que deve se fortalecer nos próximos anos (Santini & Meirelles, 2004). Em se tratando do açougue estudado, tem-se que as entradas de novas empresas ameaçam as vendas, já que ao redor desta há mais estabelecimentos que comercializam carne e outros produtos substitutos e que, afetam diretamente as vendas. Porém, segundo relato da empresária isto não acontece pelo fato da empresa ter seus clientes fidelizados, já que a qualidade da carne vendida é melhor que nos concorrentes.
- a) Poder de barganha dos fornecedores: Fornecedores poderosos por poder de barganha, podem exercer pressões sobre os participantes da indústria, com ameaças de elevação de preços, redução da qualidade da matéria-prima, prejudicar a rentabilidade das empresas etc. O entendimento desta força no setor de açougue, pode aumentar ou diminuir o poder de barganha

dos fornecedores. Entende-se nesse caso, por fornecedores de matéria-prima, a carne bovina. Como o fator aumenta o poder de barganha, tem-se a presença de bens substitutos que são: empanado de frango, carne de frango, linguiça de frango, de boi, de porco e mista, peixe etc.

- b) A empresa em questão apresenta como principal fornecedor o frigorífico Boi Forte, localizado em Tocantins, o qual é responsável por fornecer o principal produto (carne bovina). A empresa também possui produtos substitutos de vários fornecedores (São Mateus, Aurora, Sadia e Master Boi). Pelo fato da empresa receber cargas semanais de produtos e o pagamento ser realizado à vista, ela consegue um abatimento no preço.
- c) Poder de barganha dos compradores: Os compradores competem na indústria, puxando os preços para baixo, exigindo constantemente maior qualidade e, muitas vezes jogando uma empresa contra a outra. Dada a diversidade de oferta da carne nas proximidades da empresa estudada, (onde há mais dois açougues, três mercados, e um mercadinho com laticínios), fica fácil do consumidor escolher outro estabelecimento na hora da compra; bem como a gama de bens substitutos existentes, diferenciação no preço e na qualidade. Aumentando dessa maneira, o poder de barganha dos clientes.
- d) Ameaça de produtos substitutos: Aqui considerados como carnes, tem-se que o impacto do próprio preço e da renda, a demanda por carne bovina sofre o efeito de bens substitutos e complementares. Existe um impacto direto sobre a demanda de carne bovina a partir de variações nos preços das carnes de frangos e de suínos. O consumo relativo de carnes na última década mostra que a carne bovina vem perdendo mercado em termos relativos, para os demais tipos de carne, em especial, para a carne de frango. De acordo com essa realidade, a empresa tem investido numa gama de produtos substitutos, de modo que os clientes não sintam necessidade de procurá-los em outros estabelecimentos e mantê-los (os clientes) realizando suas compras no estabelecimento.
- e) Rivalidade entre os concorrentes: As rivalidades existentes tomam a forma familiar de uma corrida pela posição, usando táticas como as de competição em preço, lançamento de produtos e golpes de publicidade. A rivalidade está relacionada com a presença de alguns fatores, tais como: concorrência numerosa ou igual em porte e poder; não diferenciação do produto e/ou serviço etc.

Em se tratando da empresa estudada, foi observado que as carnes possuem valor agregado, visto que é exposto para o cliente na realização de suas compras, produtos de tempero, espetos para churrasco, sal grosso etc. A existência de marcas fortes pode elevar a rivalidade entre os concorrentes, onde a diferenciação passa a ser o fator preponderante; a não existência dessas marcas citadas anteriormente, pode levar a concorrência a preços altos, prejudicando o consumidor e sem deixá-lo com poder de barganha.

O frigorífico busca diferenciar-se da concorrência através do preço do produto

oferecido no serviço prestado, bem como na grande quantidade e qualidade de produtos ofertados aos clientes. O estabelecimento dispõe de entrega em domicílio - que varia de acordo com a necessidade do cliente- cuja realização torna-se eficaz através de um *site* e via telefone, o que proporciona rapidez e confiabilidade - por estas razões, os clientes tornam-se fiéis a organização.

Portanto, a análise dessas cinco forças, permite que se tenha uma visão competitiva do mercado de carnes, o que permite que com os estudos realizados, seja possível a elaboração de um conjunto de sugestões de definições estratégicas para a estruturação da empresa.

### 5.3. ANÁLISE DO AMBIENTE INTERNO

Com base no pressuposto de que os recursos internos podem ser então os mais influentes no desempenho empresarial, a Visão Baseada em Recursos (VBR) considera o uso de raros e únicos recursos como principal fonte de vantagem competitiva. Após uma proposição inicial da VBR por parte de Wernerfelt (1984), vários trabalhos na década de 80 vieram a suportar a formalização da visão baseada em recursos, em um artigo de Barney (1991). Que definiu um conjunto de quatro dimensões que a empresa necessita possuir para alcançar a vantagem competitiva sustentável: o recurso deve ser valioso, raro, difícil de ser imitado e difícil de ser substituído.

A fim de averiguar o grau de vantagem competitiva lograda pelo recurso, bem como sua sustentabilidade, Barney (1992) utilizou um quadro padrão, que possibilita uma análise mais detalhada dos recursos disponibilizados pela empresa. Com base nisso, foi elaborado um quadro específico para a avaliação do Frigorífico, no intuito de detectar suas implicações competitivas.

Tabela 1 - Avaliação do Frigorífico

RECURSOS	Possuído pela empresa	Valioso	Raro	Difícil de ser imitado	Difícil de ser substituído	de	Implicações competitivas
<b>FINANCEIRO</b>	Sim						
<b>Capital de Giro</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>Passivo Oneroso</b>	Não	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>Rentabilidade</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>Acesso a Crédito</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>CAPITAL HUMANO</b>	Sim						
<b>Treinamento</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>Experiência</b>	Sim	Sim	Não	Não	Sim		Paridade
<b>Conhecimento</b>							Vantagem temporária

<b>ORGANIZACIONAL</b>	Sim						
<b>Experiência/Conhecimento</b>	Sim	Sim	Não	Não	Sim		Paridade
<b>Modelo Centralizado</b>	Não	Não					Desvantagem
<b>Modelo Participativo</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>Alianças/Acordos</b>	Não	Não					Desvantagem
<b>FÍSICO</b>	Sim						
<b>Localização</b>	Sim	Sim	Não	Não	Sim		Paridade
<b>Acesso a matéria prima</b>	Sim	Sim	Não	Não	Sim		Paridade
<b>TECNOLOGIA</b>	Sim						
<b>SOFTWARE</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>HARDWARE</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>Equipamento/Maquinário</b>	Sim	Sim	Não	Não	Sim		Paridade
<b>REPUTAÇÃO</b>	Sim						
<b>Reconhecimento do produto</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>Reconhecimento do serviço</b>	Sim	Sim	Não	Não	Sim		Paridade
<b>Qualidade do produto</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>INOVAÇÃO</b>	Sim						
<b>Processos</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>Produtos</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>ATIVOS ESTRATÉGICOS</b>	Sim						
<b>Experiência no Setor</b>	Sim	Sim	Não	Não	Sim		Paridade
<b>Restrições de Mercado (licenças)</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem
<b>Restrições de Mercado (regulamentações)</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não		Desvantagem

Considerando os itens analisados, tem-se que a empresa possui 66,67% dos seus recursos em desvantagem competitiva; 29,17% com paridade competitiva; 4,17% de paridade competitiva temporária. Dessa maneira, fica evidente que não é apenas a disponibilidade do recurso que determina a estratégia, mas também o seu valor dentro do mercado competitivo. Logo, a empresa estudada se encontra em desvantagem competitiva em relação as suas concorrentes, o que resulta em perda de espaço no mercado de carnes, e consequentemente diminuição da sua rentabilidade.

#### 5.4. SISTEMA PROPOSTO - DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA

De acordo com as observações realizadas e de posse de quadro de Barney



(1992), constatou-se que há uma desvantagem competitiva em diversos pontos do processo, deixando assim, a empresa vulnerável as ameaças externas, podendo ter como consequência, a redução de sua rentabilidade.

Apesar de existir treinamento para os funcionários na empresa, esta poderia realizá-los de forma mais específicas voltadas para o atendimento e também de conhecimento do produto, como por exemplo, indicar carnes que tenham um cozimento mais fácil e sempre perguntar se o cliente prefere a carne com ou sem nervos, indicação de carnes específicas para pratos específicos, como por exemplo, o *stroganoff*, cuidados que o cliente deve ter para manter o produto em boas condições, tempo útil de armazenamento etc; passando assim uma maior confiança para o cliente e este, por sua vez terá um maior conhecimento a respeito do produto que está adquirindo e conseqüentemente, irá manter uma maior relação de fidelidade com a empresa.

Com relação ao *software*, este apresentou, segundo o autor anteriormente citado, uma desvantagem competitiva, por conta da sua deficiência na divulgação. Pelo fato do *site* ser bem estruturado e dispor de informações necessárias (como endereço com o anexo de um mapa indicando sua localização) e complementares (receitas disponíveis, dicas para churrasco etc), dispõe também de informações advindas desde a localização do rebanho até os cortes artesanais que são feitos no gado após o abate. Logo, indica-se que se difunda mais esse mecanismo que a empresa dispõe a fim de aumentar o conhecimento sobre o estabelecimento e seus produtos e em consequência dessa ação, aumentar o lucro da empresa.

Para tanto, torna-se necessário à implantação de uma estratégia por diferenciação no produto bem como no serviço, visto que o melhoramento e a adição de novos serviços e produtos já existentes proporcionarão uma maior participação no mercado; o que trará, com isso, uma maior lucratividade a empresa e sua fixação no mercado. Os objetivos a serem seguidos pela empresa encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Objetivos a serem seguidos pela empresa

PERSPECTIVA	Objetivos	Indicadores	Metas	Ações
	<b>Estratégicos</b>			
<b>Financeira</b>	Aumento da rentabilidade; Crescimento no mercado.	da Maior Faturamento; Maior participação no mercado.	Maior Aumento no faturamento	em Desconto em grande quantidade comprada.
<b>Cliente</b>	Melhores e maiores informações sobre o produto; Captação de clientes <i>on-line</i> .	e Clientes satisfeitos; Maior número de clientes que adquirem produtos.	Aumento de 20% da satisfação do cliente; Aumento de 40%	em Intensificação da propaganda; Maior divulgação do <i>site</i> .

				divulgação do site.		
<b>Processos Internos</b>	Melhorar o atendimento interno; Diversificar produtos.	Fidelização e captação de clientes; Maior mix de produtos.		Melhoria de 20% no atendimento; Aumento de 25% nas vendas.	Programa de qualidade total; Implementação dos Seis Sigma.	
<b>Aprendizado e Crescimento</b>	Treinar e capacitar para melhor atender os clientes; Aumentar o comprometimento dos funcionários.	Delegar responsabilidade aos funcionários; Fortalecer o atendimento e relacionamento com o cliente.		Aumento em 30% da produtividade; Melhorar em 15% o clima organizacional.	Treinar para atender os clientes presenciais e <i>on-line</i> ; Contratação de serviço para o treinamento especializado.	

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto final que o mercado brasileiro de carne exige é que seja de boa qualidade, padronizado e que tenha preços competitivos com outras carnes. Isso exige que o produtor do boi saiba quanto custa o seu produto. O setor de abate deve passar por um processo de reestruturação e profissionalização que permita adquirir credibilidade e ofereça um produto com marca e origem. Com a solução desses problemas o setor pode pensar em entrar para concorrer de maneira consistente no mercado externo. As transformações que vêm ocorrendo nas organizações, tanto nos fatores internos quanto externos, estão a exigir dos dirigentes um modo de pensar diferente, que possibilite direcionar as ações organizacionais, neste ambiente de competição e de grande turbulência, por um caminho seguro, fazendo uso de estratégias que viabilizem o negócio.

O estudo realizado possibilitou a identificação das estratégias que são adotadas pela empresa, estas possibilitaram o alcance de objetivos, tais como: Qualidade, Confiabilidade, Rapidez, Custo e Flexibilidade; no entanto ficou constatado que essas não são suficientemente adequadas para manter uma vantagem competitiva no mercado, pois de acordo com o quadro de Barney (1992), verificou-se que a organização possui uma grande fonte de desvantagem competitiva em relação aos aspectos levados em consideração.

Ademais, após a realização da análise das cinco forças de Porter, ficou esclarecido que o açougue necessita possuir uma visão competitiva do mercado de carnes, o que permitirá que haja possibilidade para uma elaboração de um conjunto de sugestões de definições estratégicas para a estruturação da empresa.

Logo, as estratégias identificadas e analisadas através do presente trabalho,

vêm garantindo momentaneamente a permanência da empresa no mercado e é provável que aquelas não tenham sido ainda suficientemente fortes para enfrentar as alterações que ocorrem no ambiente, a partir da criação de um novo cenário de competição. Esta situação é, no mínimo, preocupante para os dirigentes da empresa.

Por fim, acredita-se que este estudo tenha servido para exemplificar algumas práticas no campo da estratégia e, principalmente, revelar a estreita ligação entre as estratégias de produção e o desempenho global da organização.

## REFERÊNCIAS

ANSOFF, H. Igor. *A nova estratégia empresarial*. Trad. Antônio Zoratto Sanvicente. São Paulo: Atlas, 1990.

BARNEY, J. B. *Firm resources and competitive advantage*. *Journal of Management*, v.17, p. 99-120, 1991.

PORTER, M. E., *Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*, 7ª edição, Campus, RJ., p. 512. 1992

SANTINI, G. & MEIRELLES, H. Relatório Setorial Final – Carnes. FINEP, 2004. Disponível em [http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio\\_setorial](http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio_setorial) Acesso em 19.11.2013.

SERRA, F.; TORRES, M. C. S.; TORRES, A. P. *Administração Estratégica: Conceitos, roteiro prático e casos*. Rio de Janeiro: Reichmann & Afonso Editores, 2004.

SLACK, N. & CHAMBERS, S. & JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 2009.

WERNERFELT, B. - *A Resource-based View of the Firm*. *Strategic Management Journal*. Vol. 5, p.171- 180, 1984.

## IMPLEMENTATION OF THE TROUBLESHOOTING METHODOLOGY FOR ANALYSIS OF FAILURES EXISTING IN THE PRODUCTION PROCESS OF AN AUTOMOTIVE SEGMENT COMPANY

**ABSTRACT:** The impact of market globalization has driven organizations in their search for highly competitive differentials that make consumers choose their products or services. In this way, this article discusses the application of the Troubleshooting methodology to analyze the existing flaws in the production process of a sidecars manufacturer, located in the city of Patos de Minas, in the state of Minas Gerais, that for the purposes of its confidentiality, designate In this article, it will be used in this article as Company Z. Therefore, in order to make the realization visible

to the employees of the company, in this analysis forms were used in a descriptive and qualitative way, since these research forms allow greater interaction with the quotidian of the line Of organizational production. It was possible to show, through this study, that the solution of this problem guaranteed a significant improvement in sidecars manufactured by Company Z, in addition it can be seen that this instrument will be a great ally to guarantee the continuous improvement in the enterprise, since it makes possible a significant Of the existing risks in the production line, and there are no restrictions on the areas or sectors in which this methodology can be applied. Keyword: Failure analysis, Continuous improvement, Troubleshooting, industry, metalomechanics.

## **CAPÍTULO XI**

### **DIAGNÓSTICO DO USO DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA EM EMPRESAS DO SETOR VAREJISTA NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE – PB**

---

**Gabriel Alejandro Palma de Mélo  
Yuri Igor Alves Nóbrega  
Rodolfo de Melo Alex  
Uriel Rodrigo Medeiros Hoffmann  
João Joacélio Duarte Araújo Junior**

## DIAGNÓSTICO DO USO DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA EM EMPRESAS DO SETOR VAREJISTA NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE – PB

**Gabriel Alejandro Palma de Mélo**

Universidade Federal de Campina Grande  
Campina Grande - PB

**Yuri Igor Alves Nóbrega**

Universidade Federal de Campina Grande  
Campina Grande - PB

**Rodolfo de Melo Alex**

Universidade Federal de Campina Grande  
Campina Grande - PB

**Uriel Rodrigo Medeiros Hoffmann**

Universidade Federal de Campina Grande  
Campina Grande - PB

**João Joacélio Duarte Araújo Junior**

Universidade Federal de Campina Grande  
Campina Grande - PB

**RESUMO:** Neste trabalho foi realizada uma pesquisa sobre o uso dos princípios de Inteligência Competitiva em empresas de parte do setor varejista da cidade de Campina Grande-PB, a fim de estabelecer se elas possuem Sistemas de Inteligência Competitiva ou se, para lidar com empresas da concorrência, utilizam, pelo menos, componentes isolados desses sistemas. Para esse propósito, foram selecionados dois supermercados atuantes em Campina Grande e utilizados questionários semiestruturados. Após avaliação dos resultados obtidos, pode-se concluir que as empresas em questão têm sistemas de Inteligência Competitiva definidos, porém, que são muito precários. Sendo assim, o estudo e posterior implementação da Inteligência Competitiva, bem como o aperfeiçoamento dos sistemas já usados, pode ser de grande ajuda para aumentar a competitividade de empresas em mercados de cidades como Campina Grande.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência Competitiva; Supermercados de Campina Grande; Setor Varejista.

### 1. INTRODUÇÃO

A economia mundial está cada vez mais globalizada e, com isso, a permanência das empresas nos mercados de produtos e serviços torna-se cada vez mais difícil, pois a disputa por clientes é cada vez mais intensa, o que exige um desenvolvimento constante de inovações. Além disso, o funcionamento de toda empresa depende diretamente de fatores externos em seu entorno, e de como os administradores dos negócios lidam com estes fatores, já que estes mudam constantemente.

É neste cenário de grande competição que a cada dia surgem novos suportes para ajudar à gerência na hora da tomada de decisão. Um destes suportes, o qual será objeto de estudo em este trabalho, é a Inteligência Competitiva.

Inteligência Competitiva é o um estudo formal de como os administradores devem lidar com os fatores do ambiente externo para se tornar cada vez mais competitivos. Desta forma, ela consiste na seleção e coleta de dados, para uma posterior transformação em informações de interesses para a empresa (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Araújo *et al.* (2004), enfatizam que Inteligência Competitiva está intimamente ligada aos processos de decisão da empresa, uma vez que fornece apoio e subsídios para uma melhor tomada de decisão.

A Inteligência Competitiva é uma ferramenta muito importante para as empresas, independente do seu tamanho, ramo ou localização, pois o mercado de produtos e serviços está cada vez mais concorrido. Isto pode ser evidenciado em cidades como Campina Grande, no interior do estado da Paraíba.

Segundo Diniz e Castilho (2009), até a década de 1960 o comércio na cidade de Campina Grande - PB era predominantemente atacadista, mas a partir desse período houve uma expansão de mercados de médio e de grande porte (mercadinhos e supermercados), que substituíram o comércio atacadista. Assim, se deu o surgimento de grandes redes de supermercado, pertencentes a um único dono ou grupo, que passaram a controlar o comércio da cidade.

Neste contexto, este trabalho pretende analisar as práticas dos princípios de Inteligência Competitiva em parte do setor varejista (supermercados) do município de Campina Grande PB.

O trabalho está dividido, além desta introdução, em quatro partes. A primeira trata dos aspectos teóricos que norteiam o estudo. A segunda aborda a metodologia utilizada na coleta e análise de dados. A terceira trata da análise dos resultados obtidos, e, por fim, as considerações finais do trabalho.

## 2. INTELIÊNCIA COMPETITIVA

Com as constantes mudanças no meio externo, houve a necessidade de que as empresas passem a monitorar estas mudanças, para que os administradores não sejam surpreendidos. Segundo Pelissari *et al.* (2012), o monitoramento externo começou muito antes de que haja um conceito formal de Inteligência Competitiva.

A inteligência competitiva é uma ferramenta que auxilia à tomada de decisão das empresas, ajudando os gestores a prever os eventos que surgem no meio externo para, assim, adiantar-se aos mesmos e neutralizar possíveis ameaças à permanência e ao crescimento das empresas em seus mercados (PRESCOTT, 2002 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2011; MILLER, 2002 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2011). Ela consiste na sistematização da obtenção e da utilização das informações dentro das empresas, fazendo com que as informações necessárias cheguem a mais camadas da empresa.

Em seu trabalho, Künzel (2001) *apud* Pelissari et al. (2012) indica que unicamente a coleta de dados não é suficiente, pois para que estes representem vantagem competitiva, devem ser processados e posteriormente transformados em informações. Assim, se dá o nascimento da Inteligência Competitiva.

Segundo a ABRAIC (2004, p. 01) “a Inteligência Competitiva está mais voltada para a produção do conhecimento referente ao ambiente externo da empresa. Entretanto cabe salientar que a implantação da Gestão do Conhecimento nas empresas facilita a atuação da área de Inteligência Competitiva e vice-versa.”.

Para Araújo et al. (2004), a inteligência competitiva pode representar tanto o fracasso quanto o sucesso dos gestores de cada organização, e são as organizações que conseguem selecionar melhor as fontes de informações e que às sistematizam, que saem à frente do resto. Ainda em seu trabalho, eles falam que há uma grande dependência das empresas nas habilidades cognitivas e de liderança dos gestores que, em muitos casos, conseguem de forma empírica.

Pozzebon et al. (1997 *apud* Lana, 2011) trata a inteligência competitiva como parte do processo de inteligência organizacional, para garantir a competitividade da organização. Esse processo sistematizado ou Sistema de Inteligência Competitiva faz o papel de catalisador da administração estratégica, sendo responsável por: planejar a utilização da informação estratégica; contar com o patrocínio dos decisores e a colaboração dos especialistas da organização; criar mecanismos de difundir a cultura estratégica e a inteligência na organização; coletar dados de forma eficaz, com filtros apropriados; organizá-los, transformando-os em informações relevantes, analisar e validar as informações relevantes; transformar as informações em inteligência; e disseminar os produtos de inteligência aos decisores e aos outros usuários de forma adequada.

Tyson (1993 *apud* ARAÚJO et al., 2004) trata a Inteligência Competitiva como o conhecimento sobre o ambiente externo da organização, aplicado a processos de tomada de decisão, nos níveis estratégico e tácito.

A utilização dos conceitos de inteligência competitiva numa organização se mostra importante, pois ao se fazer uma análise geral de mercado a empresa tem vantagens sobre as outras, uma vez que ela ganhará mais segurança em relação à sua posição de mercado além de uma melhor noção sobre o quê fazer para caminhar na direção do progresso. Dessa forma, a inteligência competitiva agrega conceitos de valor visando, não só a sobrevivência, mas também o crescimento de uma organização.

## 2.1. IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

Para Miller (2002 *apud* OLIVEIRA et al., 2011) a Inteligência Competitiva pode ser entendida como a análise das etapas do ciclo de Inteligência que, segundo o próprio Oliveira (2011), pode ser dividido em quatro fases, denominadas Planejamento, Coleta, Análise e Disseminação. Esta divisão é sustentada pelo proposto no trabalho de Pelissari et al. (2012) e, as suas componentes são



apresentadas a seguir:

- Planejamento - é o levantamento, feito na camada gerencial da empresa, das informações que são de interesse dela, podendo ser informações do ambiente competitivo (concorrentes, consumidores, fornecedores, instituições financeiras e grupos especiais) e do ambiente geral (política, economia, sociedade, inovações tecnológicas, ambiente e ecologia);
- Coleta - é a procura e obtenção daqueles dados selecionados na etapa de planejamento, que pode ser feita a partir de fontes primárias, constituídas de analistas, consultores, colunistas, consumidores, fornecedores e pessoal interno qualificado, bem como de fontes secundárias, que são textos impressos e eletrônicos de banco de dados comerciais e publicações periódicas;
- Análise - é a análise dos dados conseguidos e a posterior transformação deles em informações, úteis para a empresa;
- Disseminação - é disponibilização das informações para aquelas camadas da empresa que precisem delas.

Contudo, é importante lembrar-se da importância da ética e legalidade no momento de usar a Inteligência Competitiva. Assim, não se deve confundir procura de informações com espionagem industrial (PELISSARI *et al.* 2012).

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é caracterizada como sendo descritiva e qualitativa, na qual se usou uma amostra não probabilística intencional. Foi realizada no município de Campina Grande – PB em duas empresas (denominadas no trabalho como A e B) do setor varejista (supermercados). Tais empresas foram selecionadas por permitirem um melhor estudo da aplicação dos conceitos de Inteligência Competitiva e porque foram de mais fácil acesso.

#### 3.1. FORMA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados foi feita a partir de uma entrevista com roteiro semiestruturado contendo 8 questões, elaborado a partir das diretrizes propostas por Pelissari *et al.* (2012), feita com gestores das empresas, que permitiu obter uma melhor visão de como tais empresas aplicam os conceitos de Inteligência Competitiva em seu funcionamento.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR

Nos últimos anos o comércio em Campina Grande – PB teve um grande impulso, devido à realização de eventos turísticos de nível nacional, e até internacionais, pelos setores público e privado. Eventos como “O maior São João do mundo”, além de encontros religiosos, férias tecnológicas, entre outros, atraíram muitas pessoas à cidade, propiciando um panorama favorável ao consumo, e consolidando Campina Grande como um importante centro de consumo a nível regional (DINIZ e CASTILHO, 2009).

Ainda no trabalho de Diniz e Castilho (2009), é destacado que no município de Campina Grande, houve o surgimento de grandes redes varejistas, que passaram a substituir o comércio tradicional, realizado anteriormente em negócios menores, como açougues, padarias, bodegas, etc. Sendo assim, foram instaladas grandes cadeias de supermercados e shopping centers que, muitas vezes, são pertencentes a um único dono ou a uma rede, e estes passaram a controlar o comércio local.

### 4.2. DIAGNÓSTICO DO USO DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

Os questionários criados e, posteriormente aplicados aos gerentes de duas redes de supermercados (neste trabalho serão chamados de Supermercado A e Supermercado B), abordam o tratamento de informações que as empresas proporcionaram. Tais questões ajudam a ter uma visão de se as empresas usam a Inteligência Competitiva.

Assim, com as respostas obtidas, pode-se analisar como estas empresas trabalham em cada uma das quatro fases que compõem a Inteligência Competitiva, bem como saber se elas realmente usam estes critérios. Na Tabela 1 são apresentados os resultados:

Tabela 1 - Etapas da Inteligência Competitiva Realizadas pelas Empresas

<b>Etapas da Inteligência Competitiva Realizadas pelas Empresas</b>	<b>Supermercado A</b>	<b>Supermercado B</b>
Planejamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coleta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Análise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disseminação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: Autoria própria (2014)

#### 4.2.1. Planejamento

Tanto no “Supermercado A” quanto no “Supermercado B”, existe um planejamento formal e sólido para a busca e para o posterior tratamento de informações. Ambos têm um departamento especializado na coleta, análise e disseminação de informações necessárias para continuarem presentes no mercado, que são, principalmente, sobre concorrentes e clientes, porém, também há a procura de informações sobre sector de mercado em que elas se encontram e sobre inovações tecnológicas que sejam do seu interesse.

#### 4.2.2. Métodos de coleta de informações

A coleta de dados em ambas as empresas é feita periodicamente: O “Supermercado A” faz a coleta de alguns dados semanalmente e outras mensalmente. Já o “Supermercado B”, além de fazer a coleta de alguns dados mensal e semanalmente, faz a coleta de dados, principalmente sobre concorrentes, diariamente.

Levando em consideração a importância das fontes de informações para a coleta de dados, foi feito um levantamento das fontes utilizadas pelas as empresas pesquisadas, que estão apresentadas na Tabela 2:

Pode-se perceber a similaridade entre as duas empresas, pois as duas fazem a coleta de dados, tanto fontes primárias, quanto fontes secundárias de pesquisa. Assim, as únicas diferenças observadas estão nos quesitos 4 e 5.

Tabela 2 - Fontes utilizadas na coleta de dados dos Supermercados

FONTES		Supermercado A	Supermercado B
FONTES PRIMÁRIAS	Contato com clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fornecedores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Visita a concorrentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FONTES SECUNDÁRIAS	Revistas especializadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Feiras de inovação tecnológica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mídia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: Autoria própria (2014)

### **4.2.3. Análise de dados**

Nas duas empresas (supermercado A e supermercado B) existe um departamento especializado na transformação de dados em informações úteis, que posteriormente são levados à gerência de cada uma delas e são analisadas, ajudando na tomada de decisão.

### **4.2.4. Disseminação**

A disseminação das informações é feita de forma sistemática em ambas as empresas, sendo reuniões a forma mais utilizada para isto. Porém, foi percebido na pesquisa que, a diferença do “Supermercado A”, o “Supermercado B” possui um software especializado para levar as informações aos seus diversos sectores.

Em relação à frequência de disseminação de informações, verificou-se que o “Supermercado A” tem uma menor preocupação com a isto, ao estabelecer somente reuniões mensais para esse fim. Diferente disso, no “Supermercado B”, a disseminação é feita com mais frequência e em decorrência da urgência que se tenha, podendo ser de forma semanal, ou até diariamente.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir do referencial bibliográfico e das respostas obtidas nos questionários, concluiu-se que na parcela do setor varejista do município de Campina Grande – PB estudada fazem uso da Inteligência Competitiva, uma vez que realizam, de forma sistemática, as quatro fases que a compõem: Planejamento, Coleta, Análise e Disseminação.

Contudo, pode ser observado que os sistemas das duas empresas estudadas, apesar de sistematizados, são muito precários, uma vez que são trabalhados de forma empírica e não a partir de um estudo formalizado. Isto é algo que, provavelmente, seja repetido em varias empresas da cidade.

Sendo assim, o estudo e a posterior implementação da Inteligência Competitiva, bem como o aperfeiçoamento dos sistemas já usados por algumas empresas, pode ser de grande ajuda para aumentar a competitividade delas em mercados de cidades como Campina Grande – PB.

Particularmente, o setor de varejo é um dos mais concorridos do mercado e, sendo assim, todas as empresas que façam parte dele, deveriam investir o máximo possível em melhoras que os ponham à frente dos seus concorrentes. Desta forma, um sistema de Inteligência Competitiva, bem estruturado, é crucial, para que estas empresas permaneçam no mercado.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. M.; CÂNDIDO, G. A.; SILVA, J. F. **Inteligência Competitiva e Processo de Tomada de Decisão: Um Estudo de Caso no Setor Público**. In: XI SIMPEPP, Bauru, SP, Brasil, 08 a 10 de novembro de 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ANALISTAS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA - ABRAIC. **Inteligência Competitiva: Perguntas Frequentes**. Disponível em: < <http://abraic.org.br/inf.php?idAtual=1&idTela=25> > Acesso em: 10 sep. 2014, 18:20

DINIZ, L. S.; CASTILHO, C. J. M. Faces Atuais do Espaço Comercial em Campina Grande/PB: Algumas Considerações Sobre a Coexistência de Formas Modernas e Tradicionais do Comércio na “Nova” Dinâmica Sócio-Espacial. **Revista de Geografia**, v. 26, n. 2, p. 40-60, 2009.

LANA, R. A. Inteligência Competitiva: Fator-Chave para o Sucesso das Organizações no Novo Milênio. **R. Intelig. Compet**, v. 5, n. 3, p. 305-327, 2011.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília: UCB, 2003.

OLIVEIRA, P. H.; GONÇALVES, C. A; PAULA, E. A. M; Diretrizes para a Condução de uma Atividade de Inteligência Competitiva: Uma Análise Preliminar. **R. Intelig. Compet.**, v. 1, n. 3, p. 257-272, 2011.

PELLISSARI, A. S.; GONZALES, I. V. F.; VANELLE, R. M.; SOARES, M, L. Diagnóstico do uso da Inteligência Competitiva Empreendedora em Pequenas Empresas da Indústria de Confecções da Cidade de Vila Velha – ES. **Rev. Adm. UFSM**, v. 5, n. 2, p. 183-203, 2012.

**ABSTRACT:** In this work was made a research about the use of the Competitive Intelligence principles in retail companies sector in the city of Campina Grande, Paraíba, Brazil, in order to establish if they have Competitive Intelligence Systems or if, to deal with competition companies, they use at least some components of these systems. To this purpose, it was selected two supermarkets located in Campina Grande and used semi-structured questionnaires. After the evaluation of the obtained results, we can conclude that the companies in this study have Competitive Intelligence systems defined, but are very precarious. So, the study and posterior Competitive Intelligence implementation, as the improvement of the already used systems can be useful to increase the competitiveness of companies in markets of cities as Campina Grande.

**KEYWORDS:** Competitive Intelligence; Supermarkets of Campina Grande; Retail Sector.

## **CAPÍTULO XII**

### **AVALIAÇÃO DA INOVAÇÃO COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO PARA OS PAÍSES DO GLOBAL INNOVATION INDEX COM USO DO ÍNDICE MALMQUIST**

---

**Paulo Ricardo Cosme Bezerra  
Mariana Rodrigues de Almeida**

# AVALIAÇÃO DA INOVAÇÃO COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO PARA OS PAÍSES DO GLOBAL INNOVATION INDEX COM USO DO ÍNDICE MALMQUIST

**Paulo Ricardo Cosme Bezerra**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Natal/RN

**Mariana Rodrigues de Almeida**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Natal/RN

**RESUMO:** A inovação é o principal fator que permite às sociedades e às economias tornarem-se solidamente mais desenvolvidas podendo ser definida como um produto ou processo de produção novo ou melhorado, comercializado ou utilizado em um país, quer tenha sido desenvolvido primeiro nesse país ou em outro. O objetivo desse artigo é analisar a eficiência dos 135 países entre o período de 2012 a 2014 da base de dados do Global Innovation Index, cujo INSEAD (The Business School for the World) e WIPO (World Intellectual Property Organization) perceberam que a inovação tem papel fundamental para o crescimento e desenvolvimento econômico. Para análise dos dados aplicou a Análise Envoltória de Dados (DEA) que é uma técnica de programação matemática que busca analisar o desempenho, em termos de eficiência relativa, de diferentes unidades tomadoras de decisão (DMUs – Decision Making Units), a partir de um conjunto de inputs e outputs e aplicado o índice Malmquist para comparar melhoria de produtividade ao longo do tempo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Índice Malmquist, Inovação, Análise Envoltória de Dados

## 1. INTRODUÇÃO

A inovação é considerada como o principal fator que permite às sociedades e às economias tornarem-se solidamente mais desenvolvidas. A designada “new growth theory”, e as críticas por ela proporcionada, vieram, colocar a inovação no centro de um novo modelo de crescimento econômico e de desenvolvimento, em que a capacidade de produzir, disseminar, absorver e recombinar conhecimentos ocupa um papel-chave (FERRÃO, 2002).

Para Rolim (2003) a ênfase colocada na inovação como a responsável pela diferenciação das economias dos países ocupa um espaço cada vez mais amplo na literatura econômica. Os mais variados enfoques as colocam como peça fundamental em suas elaborações analíticas. Ela está presente na discussão dos sistemas nacionais de inovação, na chamada economia evolucionista (LUNDEVALL, 1992), na discussão dos clusters industriais (PORTER, 1990), na perspectiva dos economistas da teoria da regulação (AMABLE et al., 1997), na dos autores que trabalharam com os distritos industriais (BECATTINI, 1991) e até mesmo na de autores da economia neoclássica (ROMER, 1990).

Inovação pode assim ser definida (PAVITT, 1984):

Um produto ou processo de produção novo ou melhorado, comercializado ou utilizado em um país, quer tenha sido desenvolvido primeiro nesse país ou em outro. Além disso, observa-se que a relação entre volume de atividades inovativas e o produto dos setores fornecedores torna-se muito mais forte quando são levadas em conta as diferenças setoriais em oportunidades científicas e tecnológicas.

A inovação surge, neste contexto, associada à ideia de descoberta científica decorrente do normal funcionamento das atividades ditas de investigação e desenvolvimento, praticadas no interior das empresas ou em instituições de investigação ou do ensino superior. Os processos de inovação ocorrem quando, a partir dessa descoberta e da construção de protótipos de natureza experimental, é possível generalizar determinados procedimentos metodológicos que permitem transformar a descoberta num tipo de conhecimento tecnológico genérico, isto é, potencialmente apropriável por qualquer entidade que dela possa retirar benefícios para a atividade que desenvolve. Esta visão dos processos de inovação é claramente sequencial, hierárquica e descendente.

Cada ciclo de inovação inclui, assim, três fases – produção, difusão e adaptação de novos conhecimentos – encadeadas de forma linear e despoletadas a partir de uma origem bem definida, associada ao local da descoberta científica ou à instituição que gere ou promove a sua divulgação.

O objetivo desse artigo é analisar a eficiência dos países entre o período de 2012 a 2014. Para isso, foi utilizada a base de dados do Global Innovation Index, cujo INSEAD (The Business School for the World) e WIPO (World Intellectual Property Organization) perceberam como a inovação tem papel fundamental para o crescimento e desenvolvimento econômico, e acabaram por desenvolver o índice Global de Inovação (GII) para compreender os parâmetros da inovação e seu comportamento (INSEAD e WIPO, 2012).

## **2. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)**

A Análise Envoltória de Dados (DEA – Data Envelopment Analysis) é uma técnica de programação matemática que busca analisar o desempenho, em termos de eficiência relativa, de diferentes unidades tomadoras de decisão (DMUs – Decision Making Units), a partir de um conjunto de inputs e outputs. As DMUs localizadas na fronteira de eficiência servirão de benchmark para as demais.

As origens do DEA são reveladas pelos autores Forsound e Sarafoglou (2002) e foi desenvolvida inicialmente por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), com base nos princípios derivados do modelo de Farrell (1957). A eficiência de uma unidade produtiva é medida através da comparação entre os valores observados e os valores ótimos de suas saídas (output) e entradas (input). Essa comparação pode ser feita, em linhas gerais, pela razão entre a quantidade mínima necessária de recursos e a quantidade de produtos gerados. Combinações dessas razões podem igualmente prover informações importantes.

A DEA tem sido utilizada em diversas áreas do conhecimento, merecendo



destaque as aplicações em gestão de políticas públicas para avaliação do desempenho de estados e municípios, no que diz respeito à eficiência na utilização de recursos voltados às áreas de saúde, educação e saneamento, por exemplo.

Os principais objetivos da DEA, podem ser resumidos, conforme Gomes, et al. (2001):

- a) Comparar um certo número de DMUS que realizam tarefas similares e se diferenciam nas quantidades de inputs que consomem e de outputs que produzem;
- b) Identificar as DMUS eficientes, medir e localizar a ineficiência e estimar uma função de produção linear por partes (piece-wise linear frontier), que fornece o benchmark (referência) para as DMUS ineficientes. Ao identificar as origens e quantidades de ineficiência relativas de cada uma das DMUS, é possível analisar qualquer de suas dimensões relativas a entradas e/ou saídas;
- c) Determinar a eficiência relativa das DMUS, contemplando cada uma, relativamente a todas as outras que compõem o grupo a ser estudado. Assim, sob determinadas condições, DEA pode ser usado na problemática da ordenação como ferramenta multicritério de apoio à decisão;
- d) Subsidiar estratégias de produção que maximizem a eficiência das DMUS avaliadas, corrigindo as ineficientes através da determinação de alvos;
- e) Estabelecer taxas de substituição entre as entradas, entre as saídas e entre entradas e saídas, permitindo a tomada de decisões gerenciais;
- f) Considerar a possibilidade de os outliers não representarem apenas desvios em relação ao comportamento “médio”, mas possíveis benchmarks a serem analisados pelas demais DMUS. Os outliers podem representar as melhores práticas dentro do universo investigado.

Neste trabalho, as unidades produtivas (DMU) são os 135 países (Quadro 1) no período de 2012 a 2014. Para isso, foi utilizada a base de dados do Global Innovation Index utilizando as variáveis apresentadas na Figura 1.

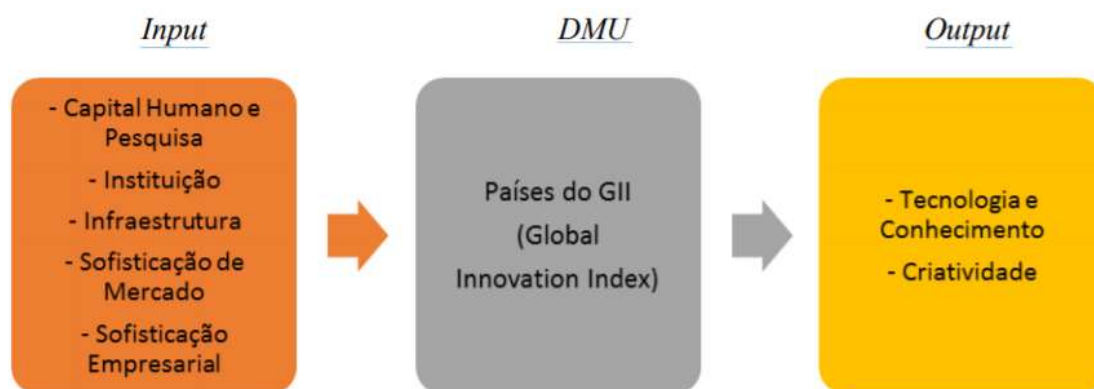


Figura 1 – Modelo de transformação orientado ao input – output

### 3. ÍNDICE MALMQUIST

De acordo com Almeida (2010) a finalidade do índice Malmquist é comparar períodos adjacentes usando os dados de input e output de um período base, porque

a utilização apenas da Análise por Envoltória de Dados pode comprometer os resultados, tornando-os tendenciosos, visto que a técnica ignora a dinâmica de mercado, segundo a qual as unidades organizacionais podem ser eficientes para alguns períodos no tempo e ineficientes para outros (CHEN; IQBAL ALI, 2004), tornando-se uma ótima ferramenta para medir a mudança de produtividade das DMUs.

Segundo Malmquist (1953), o índice de Malmquist é definido em termos da razão entre funções distância, conforme a seguinte expressão:

$$\text{Índice Malmquist} = \frac{\text{Eficiência técnica total } p2}{\text{Eficiência técnica total } p1}$$

O índice de Malmquist se caracteriza por ter a capacidade de medir a mudança, em termos de produtividade total dos fatores, entre diferentes períodos e decompor esse índice em eficiência técnica e mudança de tecnologia (CAVES et al., 1982), conforme ilustra a Expressão.

Composição do Índice Malmquist
$IM = \left( \sqrt{\frac{D_0(x^t_v, y^t_v)}{D_t(x^t_v, y^t_v)} \cdot \frac{D_0(x^0_v, y^0_v)}{D_t(x^0_v, y^0_v)}} \right) \cdot \left( \frac{D_t(x^t_v, y^t_v)}{D_0(x^0_v, y^0_v)} \right) = AT * AE$

Figura 2 – Composição do índice Malmquist

Em que:

IM = Índice *Malmquist*;

$D_0$  = Função distância relativa à fronteira do período 0;

$D_t$  = Função distância relativa à fronteira do período t;

$y^0_v$  = Quantidade do *output* virtual da DMU em análise no período 0;

$x^0_v$  = Quantidade do *input* virtual da DMU em análise no período 0;

$y^t_v$  = Quantidade do *output* virtual da DMU em análise no período t;

$x^t_v$  = Quantidade do *input* virtual da DMU em análise no período t;

$D_0(x^0_v, y^0_v)$  = Distância da DMU no período 0 relativa à fronteira do período 0;

$D_0(x^t_v, y^t_v)$  = Distância da DMU no período t relativa à fronteira do período 0;

$D_t(x^0_v, y^0_v)$  = Distância da DMU no período 0 relativa à fronteira do período t;

$D_t(x^t_v, y^t_v)$  = Distância da DMU no período t relativa à fronteira do período t;

AT= Alterações Tecnológicas de uma DMU entre os períodos 0 e t;

AE= Alterações de Eficiência de uma DMU entre os períodos 0 e t.

Os resultados oferecem subsídio para a análise da produtividade, pois permitem identificar se houve aumento no progresso tecnológico, melhoria da eficiência total da DMU, ou ambos, para a amostra especificada. Logo, este é o procedimento mais adequado para, de maneira direta, identificar se as mudanças no desenvolvimento de um ambiente foram relativas à mudança tecnológica ou à produtividade total dos fatores de produção de uma DMU (ALMEIDA, 2010).

## 4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Entende-se estatística como um conjunto de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumi-los, analisa-los, interpretá-los e deles extrair conclusões (TRIOLA, 1999).

Neste trabalho, seguindo a metodologia da pesquisa, realiza-se a análise descritiva das variáveis e sua correlação; utiliza-se o método Stepwise para seleção das variáveis; calcula-se o DEA Malmquist e por fim faz-se a análise dos resultados.

Foi escolhido como base de dados sobre competitividade dos países o relatório do World Economic Forum – Fórum Econômico Mundial – denominado The Global Competitiveness Report (GCR) 2012-2014: Full Data Edition – O Relatório de Competitividade Global 2012-2014.

O GII apresenta 5 (cinco) pilares habilitadores que definem os aspectos de um ambiente propício à inovação dentro de uma economia: Instituições, Capital Humano e Pesquisa, Infraestrutura, Sofisticação do Mercado e Sofisticação de Negócios. Já os produtos da inovação são os resultados das atividades inovativas dentro da economia, incluindo produção de conhecimento e tecnologia e de criatividade.

Logo, assim definimos como inputs e outputs o esquema abaixo:

- Inputs - Instituição
  - Capital Humano e Pesquisa
  - Infraestrutura - Sofisticação de Mercado
  - Sofisticação Empresarial
- Outputs
  - Tecnologia e Conhecimento
  - Criatividade

## 5. RESULTADOS

### 5.1. ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

Nas Tabelas 1, 2 e 3 é realizada a análise de estatística descritiva dos inputs e outputs analisados pelo Global Innovation Index (GII), dos países no período de 2012 a 2014.

Na Tabela 1, analisando as medidas de dispersão, verifica-se que os dados não estão igualmente distribuídos por apresentarem um coeficiente de variação nos dados superior a 25% e estão muito afastados em relação a média.

<b>Tipo</b>	<b>Variável</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Coefficiente Variação</b>
Inputs	Instituição	58,60	56,15	18,48	15,42	95,28	31,54%
	Capital Humano e Pesquisa	36,88	34,40	14,02	9,97	68,27	38,01%
	Infraestrutura	36,31	33,96	13,51	15,27	69,79	37,20%
	Sofisticação de Mercado	40,94	38,42	14,10	12,13	85,52	34,44%
	Sofisticação Empresarial	40,94	38,90	11,07	18,67	76,88	27,04%
Outputs	Produção Tecnológica	30,57	26,01	14,09	6,36	71,96	46,09%
	Criatividade	33,04	32,54	12,11	2,41	65,03	36,65%

Tabela 1 - Estatísticas descritivas dos países no ano de 2012

Na Tabela 2, analisando as medidas de dispersão, mais uma vez verifica-se que os dados não estão igualmente distribuídos por apresentarem um coeficiente de variação nos dados superior a 25% e estão muito afastados em relação à média.

<b>Tipo</b>	<b>Variável</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Coefficiente Variação</b>
Inputs	Instituição	62,73	61,20	16,26	20,60	95,30	25,92%
	Capital Humano e Pesquisa	32,90	31,50	15,00	6,80	67,40	45,59%
	Infraestrutura	34,03	31,80	13,07	6,20	63,40	38,41%
	Sofisticação de Mercado	48,75	45,80	12,87	25,90	88,60	26,40%
	Sofisticação Empresarial	33,91	31,80	11,01	11,10	69,20	32,47%
Outputs	Produção Tecnológica	28,09	26,30	12,04	5,30	61,50	42,86%
	Criatividade	38,00	37,80	12,58	3,70	73,70	33,10%

Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos países no ano de 2013

Enquanto que na Tabela 3, analisando as medidas de dispersão, verifica-se que apenas o coeficiente de variação tem um desvio menor em relação a média com coeficiente de variação de 20,99% (mais concentrado em relação a média) e os demais dados não estão igualmente distribuídos por apresentarem um coeficiente de variação nos dados superior a 25%.

<b>Tipo</b>	<b>Variável</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Coefficiente Variação</b>
Inputs	Instituição	62,82	60,20	16,12	21,10	95,30	25,66%
	Capital Humano e Pesquisa	31,64	28,70	15,53	3,60	66,50	49,08%
	Infraestrutura	37,47	36,50	12,96	14,80	67,40	34,59%
	Sofisticação de Mercado	50,50	48,20	10,60	29,60	83,80	20,99%
	Sofisticação Empresarial	33,47	32,20	10,84	12,60	66,70	32,39%
Outputs	Produção Tecnológica	29,78	26,90	12,06	2,40	60,90	40,50%
	Criatividade	33,09	32,70	13,09	0,60	66,10	39,56%

Tabela 3 - Estatísticas descritivas dos países no ano de 2014

## 5.2. CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Por meio do coeficiente de Pearson foram encontradas as correlações descritas nas Tabela 4, 5 e 6 entre os inputs e outputs para os anos de 2012, 2013 e 2014 respectivamente. Há forte correlação positiva entre as variáveis do estudo.

Variável	Instituição	Capital Humano e Pesquisa	Infraestrutura	Sofisticação de Mercado	Sofisticação Empresarial	Tecnologia e Conhecimento	Criatividade
Instituição	1,000	0,771	0,794	0,763	0,718	0,688	0,759
Capital Humano e Pesquisa	0,771	1,000	0,815	0,679	0,772	0,756	0,685
Infraestrutura	0,794	0,815	1,000	0,766	0,778	0,779	0,773
Sofisticação de Mercado	0,763	0,679	0,766	1,000	0,707	0,717	0,661
Sofisticação Empresarial	0,718	0,772	0,778	0,707	1,000	0,776	0,714
Tecnologia e Conhecimento	0,688	0,756	0,779	0,717	0,776	1,000	0,651
Criatividade	0,759	0,685	0,773	0,661	0,714	0,651	1,000

Tabela 4 - Correlação de Pearson, no ano de 2012

Variável	Instituição	Capital Humano e Pesquisa	Infraestrutura	Sofisticação de Mercado	Sofisticação Empresarial	Tecnologia e Conhecimento	Criatividade
Instituição	1,000	0,788	0,803	0,775	0,749	0,596	0,737
Capital Humano e Pesquisa	0,788	1,000	0,872	0,764	0,768	0,715	0,670
Infraestrutura	0,803	0,872	1,000	0,784	0,774	0,673	0,751
Sofisticação de Mercado	0,775	0,764	0,784	1,000	0,734	0,667	0,661
Sofisticação Empresarial	0,749	0,768	0,774	0,734	1,000	0,664	0,739
Tecnologia e Conhecimento	0,596	0,715	0,673	0,667	0,664	1,000	0,543
Criatividade	0,737	0,670	0,751	0,661	0,739	0,543	1,000

Tabela 5 - Correlação de Pearson, no ano de 2013

Variável	Instituição	Capital Humano e Pesquisa	Infraestrutura	Sofisticação de Mercado	Sofisticação Empresarial	Tecnologia e Conhecimento	Criatividade
Instituição	1,000	0,775	0,818	0,699	0,749	0,659	0,767
Capital Humano e Pesquisa	0,775	1,000	0,886	0,657	0,735	0,772	0,744
Infraestrutura	0,818	0,886	1,000	0,663	0,738	0,746	0,796
Sofisticação de Mercado	0,699	0,657	0,663	1,000	0,636	0,622	0,575
Sofisticação Empresarial	0,749	0,735	0,738	0,636	1,000	0,682	0,741
Tecnologia e Conhecimento	0,659	0,772	0,746	0,622	0,682	1,000	0,713
Criatividade	0,767	0,744	0,796	0,575	0,741	0,713	1,000

Tabela 6 - Correlação de Pearson, no ano de 2014:

### 5.3. SELEÇÃO DE VARIÁVEIS – MÉTODO STEPWISE

A análise por meio de Stepwise foi cogitada ser realizada, porém dado o nível de pessoas envolvidas para a redução de inputs e outputs do sistema, como o índice já é composto por várias subdivisões que foram previamente estudadas, optou-se por não realizar a análise de Stepwise, que, conforme sugerido por Wagner & Shimshak (2007), seria um modelo com simples regras para remover variáveis (modo regressivo) ou adicionar variáveis (modo progressivo) no modelo DEA, um de cada vez.



#### 5.4. CÁLCULO DO ÍNDICE MALMQUIST

De acordo com os resultados da aplicação do modelo DEA Malmquist têm-se as estatísticas obtidas e na tabela 7 os índices obtidos ao longo do tempo.

Malmquist	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Percentis (%)		
					25	50	75
2012-2013	0,96	0,11	0,69	1,47	0,88	0,96	1,02
2013-2014	1,05	0,08	0,91	1,29	1,00	1,04	1,09

Tabela 7 – Aplicação do modelo DEA Malmquist

#### 6. CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou avaliar a eficiência dos países apresentados no GII referente ao desempenho em competitividade e inovação tecnológica. Para análise dos resultados, utilizouse a Análise Envoltória de Dados (DEA) nos períodos de 2012 a 2014, usando o índice de Malmquist. Por meio da análise da dispersão das variáveis observadas verificou-se que os dados não estão igualmente distribuídos por apresentarem um coeficiente de variação nos dados superior a 25% e por meio do coeficiente de Pearson foram encontradas as correlações e sendo verificado que existe uma forte correlação positiva entre as variáveis do estudo. Pelo índice Malmquist ao longo do tempo os melhores indicadores de eficiência tecnológica compreendem o intervalo de 2013-2014. No período de 2012 – 2013 os países mais eficientes em inovação são Singapura, Slovênia, Rússia, Omã e Jordânia, já para o intervalo de 2013 – 2014 destacam-se os seguintes países: Qatar, Jordânia, Fiji, Brunei, Líbano e Nepal.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mariana R. de. A eficiência dos investimentos do programa de inovação tecnológica em pequena empresa (PIPE): uma integração da Análise Envoltória de Dados e Índice Malmquist. **Tese de Doutorado da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**. São Carlos, 2010.

AMABLE, B.; BARRÉ, R.; BOYER, R. **Les systèmes d'innovation à l'ère da la globalisation**. Paris: Economica, 1997.

BARBOSA, A. **Pode a regulação econômica melhorar o desempenho econômico financeiro e a universalização dos serviços de águas e esgotos no Brasil?** Brasília: SEAE, 2012, 67p.

BECATTINI, G. **The industrial district as a creative milieu**. In: BENKO, G.; DUNFORD, M. *Industrial Change and Regional Development*. London: Pinter, 1991. p.102-114.

BANKER, R.D., CHARNES, A. & COOPER, W.W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**. 1984. Vol. 30, n. 9, p. 1078-1092.

CHARNES, A., COOPER, W.W. & RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**. 1978. Vol. 2, p. 429-444.

FERRÃO, J. Inovar para desenvolver: o conceito de gestão de trajetórias territoriais de inovação. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. Vol. 3, N 4, pp 17-26, Março, 2002.

LETA, F. R. MELLO, J. C. C. B. S. MEZA, L. A. Avaliação de máquinas-ferramenta com DEA. **XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil**, 21 a 24 de out de 2003.

LUNDEVALL, B. **National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.

MALMQUIST, S. Index numbers and indifference surfaces. **Trabajos de Estadística**, v. 4, p. 209-242, 1953.

PAVITT, K. Patent statistics as indicators of innovative activities: Possibilities and problems, **Scientometrics**, v. 7, n. 1, p. 77-99, 1985.

PORTER, M. **The Competitive Advantage of Nations**. New York: Free press, 1990.

ROLIM, C. É possível a existência de sistemas regionais de inovação em países subdesenvolvidos? **Revista de Economia**. Vol. 28/29, pp 275 - 300, 2003.

ROMER, P. Endogenous Technological Change. **Journal of Political Economy**, n. 98, p. 70-102, 1990.

SANT'ANNA, Anibal P. OLIVEIRA, Cleber A. de. Complementando DEA com o cálculo probabilístico de produtividades globais na comparação de desempenhos em um segmento do setor público. **XXXIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**. Rio de Janeiro, 8 a 11 de Novembro, 2002.

**ABSTRACT:** The Malmquist index as a methodology for evaluating innovation as a tool that determines innovation as a competitive advantage for the Global Innovation Index countries Abstract Innovation is the main factor that allowed the societies and economies become solidly more developed can be defined as a new or improved production product or process, marketed or used in a country, whether it was first developed in that country or in another . The aim of this paper is to analyze the efficiency of 135 countries between the period 2012 to 2014 Global Innovation Index database, which INSEAD (The Business School for the World) and WIPO (World



Intellectual Property Organization) realized that innovation has key role in the growth and economic development. Data analysis applied to data envelopment analysis (DEA - Data Envelopment Analysis) which is a mathematical programming technique that analyzes the performance in terms of relative efficiency of different borrowing units decision (DMUs - Decision Making Units) from a set of inputs and outputs and applied Malmquist index to compare improvements in productivity over time.

**KEYWORDS:** Malmquist Index, Innovation, Data Envelopment Analysis.

## **CAPÍTULO XIII**

### **AS BASES DA PRODUÇÃO ENXUTA - KAIZEN, PROGRAMA 5S E TPM**

---

**Erick Fonseca Boaventura  
Lauren Isis Cunha  
Eneida Lopes de Moraes Delfino**

## AS BASES DA PRODUÇÃO ENXUTA - KAIZEN, PROGRAMA 5S E TPM

### **Erick Fonseca Boaventura**

Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares  
Governador Valadares – MG

### **Lauren Isis Cunha**

Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares  
Governador Valadares – MG

### **Eneida Lopes de Moraes Delfino**

Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares  
Governador Valadares – MG

**RESUMO:** Este trabalho objetiva apresentar as ferramentas e técnicas (Kaizen, Programa 5S e TPM) utilizadas na filosofia do *Lean Production*, a fim de esclarecer seus conceitos, facilitando seu entendimento e aplicação. Dessa forma, foi realizada uma pesquisa bibliográfica apresentando os conceitos abordados e elaborado um quadro ressaltando as vantagens e desvantagens de cada ferramenta/técnica. Percebeu-se que não há necessidade de implantação das ferramentas em conjunto para que haja êxito nas organizações, cabe aos gestores definir qual a ferramenta que trará maiores benefícios e trabalhar na difusão de cada conceito com os colaboradores para que não ocorra resistência à implantação do sistema enxuto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção enxuta, Kaizen, 5S, Ferramentas.

## 1. INTRODUÇÃO

A busca das organizações em gerenciar e aprimorar os processos produtivos tem em sua base a vontade de atender e satisfazer os clientes através da melhor utilização dos recursos disponíveis, garantindo, assim, maior rentabilidade ao negócio e eliminação de desperdícios.

A partir dessa percepção, Eiji Toyoda e Ohno iniciaram no Japão na década de 50 práticas e técnicas que contemplassem os índices de produtividade pretendidos e a satisfação dos clientes com a união do técnico - máquinas e ferramentas – a sensibilização humana para as operações fabris. Essas práticas e técnicas implementadas na Indústria Automobilística Japonesa deram origem à filosofia denotada por: *leanthinking*, *just-in-time*, Sistema Toyota de Produção ou ainda manufatura/produção enxuta. Atualmente, a abordagem enxuta, está sendo adotada fora de suas raízes automotivas tradicionais, manufatureiras e de alto volume. No entanto, onde quer que seja aplicada, os princípios são os mesmos (SLACK *et al.*, 2009).

Conforme Jones e Womack (1998), a manufatura enxuta tem como seu principal objetivo, alinhar a melhor sequência possível de trabalho a fim de agregar valor de forma eficaz aos produtos solicitados pelo cliente, oferecendo exatamente

o que ele deseja e transformando, na melhor maneira possível, desperdício em valor. Para Slack *et al.* (2009), significa mover-se na direção de eliminar todos os desperdícios de modo a desenvolver uma operação que é mais rápida, mais confiável, produz produtos e serviços de mais alta qualidade, e acima de tudo, opera com custo baixo.

Portanto, as empresas que propõe a adoção da filosofia enxuta devem aplicar seus esforços para a correta execução das ferramentas que identificam melhorias, tais como Kaizen, Seis Sigma, Brainstorming, etc e das técnicas – como o Kanban, 5S, Poka Yoke etc, para efetivar o pensamento enxuto em todas as funções e atividades organizacionais.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Apresentar as ferramentas e técnicas (Kaizen, Programa 5S e TPM) com a finalidade de facilitar a compreensão do pensamento enxuto.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Apresentar os conceitos de produção enxuta;
- Descrever as ferramentas e técnicas anteriormente citadas;
- Apresentar as vantagens e desvantagens das ferramentas.

## **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

Através de um estudo chamado IMVP (International Motor Vehicle Program), liderado pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology), que, na década de 1980, estudou detalhadamente as indústrias automobilísticas em suas práticas e técnicas, conceituou-se um modelo presente nas empresas líderes. Este novo modelo veio a se chamar lead production ou produção enxuta.

Este novo conceito diferencia-se pouquíssimos dos conceitos de JIT (Just in Time) desenvolvido pela Toyota. Segundo Corrêa, muitas têm sido as razões para esta nova denominação, mas na prática, os princípios de JIT e da chamada lead production são muito parecidos.

Ao invés de altos volumes e custos, a produção enxuta é caracterizada pela ênfase em confiabilidade, velocidade e flexibilidade. Acredita-se que as pessoas devem ser treinadas ao invés de especializadas. Possuir comunicação informal e horizontal entre os trabalhadores da linha de produção. Estoques, assim como defeitos, são perdas. Existência de uma ampla relação com os fornecedores, sendo

de longo prazo e cooperativas. As atividades devem ser realizadas paralelamente e não sequencialmente, por equipes multifuncionais. (HAYES *et al.*, 2008)

A produção enxuta busca identificar e eliminar sistematicamente desperdícios na cadeia produtiva. Segundo Hines e Taylor (2000) *apud* Araújo e Rentas (2006), seus princípios são:

- Especificar o que gera e o que não gera valor sob a perspectiva do cliente. Ao contrário do que tradicionalmente se faz, não se deve avaliar sob a ótica da empresa ou de seus departamentos;
- Identificar todos os passos necessários para produzir o produto ao longo de toda a linha de produção, de modo a não serem gerados desperdícios;
- Promover ações com o objetivo de criar um fluxo de valor contínuo, sem interrupções ou esperas;
- Produzir somente nas quantidades solicitadas pelo consumidor;
- Esforçar-se para manter uma melhoria contínua procurando a remoção de perdas e desperdícios.

Além de basear-se nestes conceitos, a produção enxuta utiliza várias ferramentas como o Kanban, o Mapa de Fluxo de Valor (MFV), Kaizen, etc.

#### 4. KAIZEN

O método Kaizen nasceu no Japão, na década de 50, partindo de uma necessidade do país, pós-guerra, em produzir com menores custos devido à falta de recursos. Os japoneses desenvolveram um procedimento que possibilitava a melhoria contínua não apenas das organizações, mas também das pessoas que nela trabalhavam. Tal método tem auxiliado muitas empresas na competitividade de mercado ao induzir a prática deste aprimoramento contínuo.

Kaizen e Produção Enxuta são dois conceitos que, vez ou outra, se confundem (ORTIZ, 2009) pelo fato do Kaizen combinar outras ferramentas da manufatura enxuta, no entanto, ele é, apenas, um dos componentes mais importantes do *Lean*. *Kai* significa modificar, enquanto *zen* quer dizer bom, logo, Kaizen pode ser interpretado como mudança para melhor (SIQUEIRA, 2009). Esse método aborda a melhoria contínua de um processo, seja ele individual ou não, que agrega valores com menos desperdício (ARAÚJO E RENTES, 2006); esse aprimoramento dá-se pelo fato do Kaizen trabalhar com pequenas mudanças a cada dia.

O Kaizen busca melhorar o processo para satisfazer as necessidades do cliente o mais rápido possível, na qualidade desejada e com o custo mais baixo. Para tanto, seus objetivos principais, de acordo com Lima (2010) são:

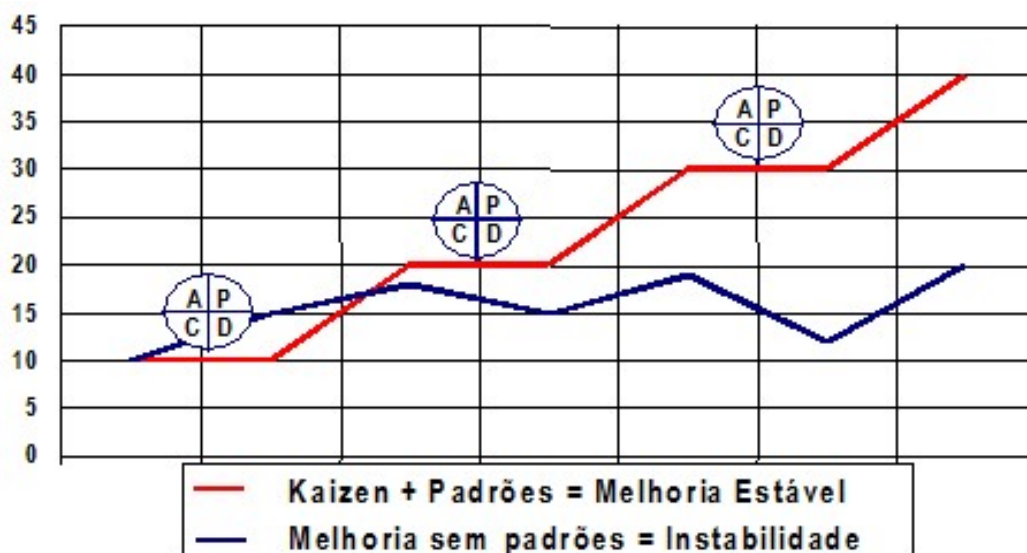
- Aumento da produtividade;
- Redução do lead time;
- Redução de estoque em processo;
- Criação de um fluxo uniforme de produção;
- Redução do tempo de setup;

- Melhorias ergonômicas e segurança;
- Melhoria da qualidade;
- Padronização de operações, dentre outros.

Segundo Rother e Shook (1999) *apud* Araújo e Rentes (2006), há dois níveis de Kaizen: o de fluxo e o de processo. Enquanto o primeiro “enfoca no fluxo de valor dirigido ao gerenciamento” (ROTHER e SHOOK, 1999 *apud* ARAÚJO e RENTES, 2006), o segundo “enfoca em processos individuais, dirigido às equipes de trabalho e líderes de equipe.” (ROTHER e SHOOK, 1999 *apud* ARAÚJO e RENTES, 2006).

Para que esta metodologia seja bem executada, faz-se necessário seu monitoramento através do ciclo PDCA (GHINATO, 2000). Dessa maneira, encontra-se a melhor solução para o problema. A seguir, ela é implementada e padronizada; logo depois, é feita a melhoria desse padrão a fim de que “os ganhos sejam incorporados às práticas operacionais” (GHINATO, 2000). No gráfico seguinte é ilustrada a importância entre a padronização e o Kaizen:

Figura 1 – Kaizen e Padronização



Fonte: Ghinato (2000)

Analisando o gráfico percebe-se que nos pontos onde ocorre o aprimoramento (Kaizen) e ele é padronizado (linha vermelha), há uma melhoria estável. Já nos pontos onde não há padronização, ocorre instabilidade.

Por ser uma ferramenta que se fundamenta em sua quase totalidade em ação, ela diferencia-se dos demais métodos de melhoria contínua.

As equipes são encarregadas do desenvolvimento e implementação de suas soluções; elas criam processos ou mudam os processos existentes deixando um novo processo no lugar. A própria técnica Kaizen ensina que eliminar o desperdício e desenvolver soluções criativas usando o equipamento e ferramentas à mão são os métodos preferidos para conquistar as metas de melhoria. (LARAIA *et al.* 2009 *apud* LIMA, 2010).

A metodologia Kaizen não é utilizada apenas em grandes empresas e/ou indústrias. Essa filosofia japonesa também pode ser implementada no cotidiano das pessoas, trazendo grandes benefícios no que tange à melhor qualidade de vida através de melhoramentos mínimos. Dessa forma, as pessoas se sentirão dispostas a produzir mais, tornando o ambiente empresarial ainda melhor e mais produtivo, colaborando para uma maior representatividade de mercado da organização.

Algumas vantagens do método Kaizen concentram-se no fato de não haver custos elevados em sua implantação e execução, além de sugerir uma gestão voltada a aumentar a produtividade (LIMA, 2010).

Entre os benefícios ganhos por meio da implantação do programa Kaizen estão à melhoria da eficiência produtiva, diminuição dos níveis de custos da produção, além disso, ganho de capacidade de reação positiva frente às mudanças no mercado (ROMÃO, 2010 *apud* LIMA, 2010).

Tal ferramenta, aplicada ao *Lean* possibilita à corporação a obtenção de resultados mais rápidos.

## 5. PROGRAMA 5S

No Brasil o programa foi lançado no início da década de 1990, segundo Bertaglia (2003). Ele tem como objetivo melhorar o ambiente de trabalho nas empresas e o bem-estar dos funcionários. É considerado uma ferramenta muito eficaz, que é essencial para o melhoramento da qualidade. Segundo Falconi (2004) o programa 5S é um sistema de organização do ambiente do trabalho, que envolve todas as pessoas da organização e é visto como uma nova maneira de conduzir a empresa com ganhos efetivos de produtividade.

Para que o programa seja implantado é necessária uma mudança de hábitos e cultura das pessoas, o que é uma tarefa árdua. Segundo Falconi (1994), “o 5S promove o acultramento das pessoas a um ambiente de economia, organização, limpeza, higiene e disciplina, fatores fundamentais à elevada produtividade”.

Os 5S são conhecidos como:

- Seiri: Senso de utilização;
- Seiton: Senso de organização;
- Seiso: Senso de limpeza;
- Seiketsu: Senso de saúde;
- Shitsuke: Senso de autodisciplina.

Devem ser aplicados seguindo uma ordem, como mostrado na figura 2:

Figura 2 – Ordem de aplicação dos 5S



Fonte: Gavioli et al. (2009)

### 5.1. SEIRI

O senso de utilização busca evitar os desperdícios eliminando as tarefas desnecessárias e organizando os materiais e equipamentos em ordem de importância e frequência de uso. Após essa etapa pode-se eliminar o que for desnecessário e mandar para a manutenção equipamentos que necessitam de reparo.

A aplicação deste senso tem como objetivo melhorar o espaço físico, dar maior eficiência aos processos, evitar desperdícios e diminuir o número de acidentes.

### 5.2. SEITON

O senso de organização significa colocar cada objeto em seu devido lugar, sendo organizados por classes, como por exemplo, agrupá-los por cores, tamanho ou tipo. Essa organização facilita a utilização dos materiais e a aplicação do senso de utilização apresentado anteriormente.

Devem-se guardar os materiais de forma que fique fácil encontrá-los visualmente e também é aconselhável etiquetar os materiais, prateleiras e locais de guarda. Segundo Silva (1996, p.41-42), este senso implica em “dispor os recursos de forma sistemática e estabelecer um excelente sistema de comunicação visual para o rápido acesso a eles”.



### 5.3. SEISO

O senso de limpeza é a etapa de eliminação da sujeira e desorganização do ambiente de trabalho, sempre buscando a causa fundamental dos problemas e não somente corrigindo-o momentaneamente. Nessa etapa é de suma importância o envolvimento de todos os funcionários, pois cada um pode ser responsável pela manutenção e limpeza de suas ferramentas, maquinários, e ambiente de trabalho, que resultará em um bem para toda a empresa.

Esse senso de limpeza vai contribuir para um melhor convívio no ambiente de trabalho, uma melhor “saúde” para os funcionários e equipamentos, reduzir o índice de acidentes e melhorar a imagem do local de trabalho.

### 5.4. SEIKETSU

O senso de saúde é alcançado com a aplicação dos três sentidos anteriores e sua aceitação pela maior parte da equipe, construindo um local de trabalho seguro e livre de agentes poluidores do ambiente, mantendo a saúde física e mental dos trabalhadores.

### 5.5. SHITSUKE

O senso de autodisciplina, como o próprio nome diz, é atingido quando os funcionários entendem os benefícios adquiridos com a aplicação dos outros sentidos e o que deve ser praticado diariamente por todos, não sendo uma obrigação e sim um processo normal dentro das atividades de cada funcionário. Esse senso implica na manutenção dos 5S.

## 6. TPM

Na era clássica da produção, a manutenção era executada de maneira corretiva, ou seja, quando houvesse quebra do equipamento a equipe deveria consertá-lo o mais rapidamente possível. Acreditava-se que esse procedimento era menos custoso para a organização. Posteriormente, sentindo a necessidade de um processo mais confiável, visando à minimização dos estoques e do tempo de produção, a manutenção preventiva foi adotada pelas organizações.

Com as exigências do consumidor e com o crescimento do número de concorrentes no mercado, foi criada então a Manutenção Produtiva Total (TPM).

TPM significa a Falha Zero ou Quebra Zero das máquinas, ao lado do defeito zero nos produtos e perda zero no processo. Representa a mola mestra do desenvolvimento e otimização da performance de uma indústria produtora, através da maximização da eficiência das máquinas.

(NAKAJIMA, 1989 *apud* BRESCIANI, 2009).

A TPM integra três setores de fundamental importância para a organização:

- Engenharia: responsável por planejar melhorias nos equipamentos e processos, de forma a torná-los mais confiáveis, seguros e simples de manusear;
- Manutenção: responsável pelo treinamento dos operários quanto a alguns procedimentos de manutenção e pela execução de ações mais técnicas da sua especialidade;
- Operação: responsável por manter o equipamento em boas condições para o trabalho cotidiano. (Exemplo de atividades que cabem aos operários: lubrificação do equipamento, limpeza, ajuste de algum parafuso ou peça).

Mas, para que seja desenvolvido um bom trabalho, é necessário que a empresa elimine barreiras entre esses setores, a fim de que haja um canal de comunicação eficiente entre esses departamentos.

O objetivo global do TPM é a melhoria da estrutura da empresa em termos materiais (máquinas, equipamentos, ferramentas, matéria-prima e produto) e em termos humanos (aprimoramento das capacitações pessoais envolvendo conhecimento, habilidades e atitudes). (BRESCIANI, 2009).

E para cumprir o seu objetivo, a TPM foca nas chamadas 6 grandes perdas:

- Perda por parada do equipamento por quebra;
- Perda por tempo de setup;
- Perda por pequenas paradas do equipamento;
- Perda por velocidade reduzida;
- Perda por defeito no processo;
- Perda no startup do processo.

Segundo Swanson (2001) *apud* Rodrigues (2006), “o TPM requer altos níveis de treinamento de manutenção, recursos e integração”. Nakajima (1989) *apud* Rodrigues (2006) também acredita que “os resultados de sua implantação não são instantâneos, levando no mínimo três anos para sua concretização”.

Assim, grande é a diversidade dos pilares encontrados em empresas, bem como a estrutura adotada para colocar as mudanças culturais, a filosofia, que o TPM provoca em prática. Há casos em que o TPM é utilizado como uma ferramenta do Lean, outros em que é utilizado como característica norteadora para as decisões estratégicas da empresa. (BRESCIANI, 2009).

Segue tabela com os pilares básicos da manutenção produtiva total.

Tabela 1 – Resumo dos 8 pilares da TPM

Pilar	Foco da melhoria
Melhoria Específica	Implementar melhorias através de Kaizens. (Eliminar grandes perdas financeiras)
Manutenção Autônoma	Facilitar a limpeza, inspeção e lubrificação dos equipamentos
Manutenção planejada	Melhorar a confiabilidade e a manutenibilidade
Treinamento e Educação	Incremento nas habilidades e competências
Controle inicial	Melhoria nos projetos de novos equipamentos e produtos
Manutenção da Qualidade	Eliminar/Prevenir falhas na qualidade
Administração	Eliminar perdas nas áreas administrativas
Segurança, Saúde e Meio Ambiente	Eliminar risco de acidentes, melhorar qualidade de vida e eliminar/diminuir poluição

Fonte: Bresciani (2009)

Implementando o TPM em uma organização espera-se algumas melhorias:

- Aumento da confiabilidade do sistema;
- Manutenção autônoma através da capacitação da mão-de-obra;
- Maior qualidade devido à busca pelo defeito zero;
- Desenvolvimento do trabalho em equipe pela integração dos setores de engenharia, manutenção e operação.

Além dessas, Mckoneet *et al.* (2001) *apud* Rodrigues (2006) apontaram mais duas melhorias significativas: redução dos custos pela maior rotatividade dos estoques e maior velocidade nas entregas dos pedidos.

## 7. FERRAMENTAS LEAN

A seguir, elaborou-se um quadro com as ferramentas trabalhadas, suas vantagens e desvantagens, a fim de facilitar suas visualizações:

Tabela 2 – Vantagens e desvantagens das ferramentas Lean

Ferramenta Lean	Vantagens	Desvantagens
<b>Kaizen</b>	Sugestões dos funcionários, aumentando seu empenho e adaptação ao método; Redução de tempo na realização das atividades; Redução da quantidade de material consumido; Redução de paradas de máquinas;	Necessita de muito esforço e tempo para ser implementado; Necessita de acompanhamento; Necessita de investimentos em funcionários qualificados para sua operacionalização; Mudança de cultura.

Ferramenta <i>Lean</i>	Vantagens	Desvantagens
<b>5 S</b>	Melhora o ambiente de trabalho; Ganhos de produtividade; Economia, organização, limpeza e disciplina.	Requer treinamento; Mudança de cultura.
<b>TPM</b>	Integra os setores de engenharia, manutenção e operação; Promove a manutenção autônoma; Elimina/Reduz perdas e falhas nos equipamentos; Estimula a criação de novos projetos capazes de aumentar a segurança e o desempenho das máquinas, bem como a confiabilidade dos sistemas.	Requer altos níveis de treinamento; Os resultados de sua implementação não são instantâneos; Demanda uma mudança na cultura empresarial, o que pode gerar conflitos e dificuldades para o gestor.

Fonte: Elaborado pelos autores (2016)

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das pesquisas realizadas e do que foi exposto anteriormente, conclui-se que não há a obrigatoriedade de implantação de todas as três ferramentas em uma organização. Cabe ao gestor definir, partindo dos objetivos e estratégias da empresa, a(s) ferramenta(s) que melhor trará(ão) benefícios a ela.

Através do quadro que expõe as vantagens e desvantagens de cada ferramenta é possível uma melhor visualização destas, o que pode auxiliar na decisão da aplicação de um método ou outro dentro de uma empresa.

O quadro também serve de apoio aos gestores que devem transmitir aos demais membros da organização o conhecimento dessas ferramentas, pois o sucesso dessa nova metodologia incorporada à organização depende da aceitação por parte dos colaboradores. A mudança de cultura (conforme observa-se nas desvantagens de todas as ferramentas abordadas) é algo que deve ser trabalhado com muita cautela.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Cesar Augusto Campos de; RENTES, Antônio Freitas. **A metodologia Kaizen na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta**. São Paulo: Revista Gestão Industrial - Universidade de São Paulo (USP), 2006.

BERTAGLIA, Paulo R.. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2003, 509 p.

BRESCIANI, Tiago de A. **Impacto da utilização do TPM na era das máquinas robóticas.** Trabalho de conclusão de curso. Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. 2009.

CORRÊA, Henrique L. **Administração de produção e de operações:** manufatura e serviços. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

FALCONI, Vicente. **TQC – Controle Total da Qualidade.** 2. ed. Minas Gerais: INDG, 2004. 256 p.

FALCONI, Vicente. **TQC: gerenciamento da rotina de trabalho do dia-a-dia.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994. 274 p.

GAVIOLI, Giovana; SIQUEIRA, Maria Cristina M.; SILVA, Paulo Henrique R.. **Aplicação do programa 5s em um sistema de gestão de estoques de uma indústria de eletrodomésticos e seus impactos na racionalização de recursos.** São Paulo: Simpol, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/rMGIV>>. Acesso em: 20 de jan. 2016.

GHINATO, P. **Elementos fundamentais do Sistema Toyota de produção.** 2o. cap. Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações, Ed.: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza, Edit. da UFPE, Recife, 2000.

HAYES, Robert H.; UPTON, David; PISANO, Gary. **Produção, Estratégia e Tecnologia:** Em busca da vantagem competitiva. Bookman, 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/csr14r>>. Acesso em: 25 de jan. 2016.

JONES, D.; WOMACK, J. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas.** Editora Campus, 1998.

LIMA, C.H.B. **Evento Kaizen na Indústria Automobilística Brasileira:** Um estudo de caso. São Paulo, 2010.

ORTIZ. C.A. **Kaizen e implementação de eventos Kaizen.** 1ª edição. São Paulo: ARTMED EDITORA SA, 2009.167p.

RODRIGUES, Iana A. **Implementação de técnicas da produção enxuta numa empresa de manufatura contratada do setor eletroeletrônico.** Belo Horizonte, 2006.

SILVA, João Martins da. **O ambiente da qualidade na prática - 5S.** 3. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 260 p.

SIQUEIRA. J.P.L de. **Gestão de Produção e Operações.** Curitiba-PR: IESDE Brasil S.A, 2009. 124p.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

**ABSTRACT:** This work aims to present the tools and techniques (Kaizen, Program 5S and TPM) used in the philosophy of Lean Production, in order to clarify their concepts, facilitating their understanding and application. In this way, a bibliographic research was carried out presenting the concepts approached and elaborated a table highlighting the advantages and disadvantages of each tool / technique. It was noticed that there is no need to implement the tools together for success in organizations, it is up to the managers to define which tool will bring the greatest benefits and work in the diffusion of each concept with the collaborators so that there is no resistance to the implementation of the system lean.

**KEYWORDS:** Lean production, Kaizen, 5S, Tools.

## **CAPÍTULO XIV**

### **APLICAÇÃO DO SISTEMA KANBAN NO ALMOXARIFADO DE UMA INDÚSTRIA DO SETOR METALOMECÂNICO**

---

**Juan Pablo Silva Moreira**

# APLICAÇÃO DO SISTEMA KANBAN NO ALMOXARIFADO DE UMA INDÚSTRIA DO SETOR METALOMECÂNICO

**Juan Pablo Silva Moreira**

Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Patos de Minas – Minas Gerais

**RESUMO:** Visto que a competitividade é um fator cada vez mais notado no cenário empresarial, torna-se essencialmente importante que as organizações, adquiram novas formas de gerenciar a qualidade dos produtos oferecidos aos clientes. Desta forma, a presente pesquisa o objetivo demonstrar a aplicação do Sistema *Kanban* em uma empresa fabricante de *sidecars*, que para fins de confidencialidade, será considerada no presente artigo como Empresa Alfa, analisando os benefícios que a utilização desta metodologia traz para a gestão e o controle de estoque dos empreendimentos, auxiliando a garantir uma produção enxuta e flexível. 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 da realização deste estudo foi possível constatar as utilidades e as funcionalidades apresentadas pelo Sistema *Kanban*, já que a execução deste instrumento possibilitou uma melhoria significativa no controle de estoque de um sistema de produção puxada. Além disso, por meio da utilização desta ferramenta foi possível evidenciar que o abastecimento de produtos ocorre em conformidade com a de demanda e forma padronizada, possibilitando que o empreendimento desempenhe suas atividades de maneira enxuta e flexível, uma vez que foi possível reduzir os níveis de estoque de forma considerável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle de estoque, Sistema Kanban, produção enxuta, almoxarifado, setor automotivo.

## 1. INTRODUÇÃO

Visto que a competitividade é um fator cada vez mais notado no cenário empresarial, torna-se essencialmente importante que as organizações, adquiram novas formas de gerenciar a qualidade dos produtos oferecidos aos clientes. Segundo Dias (2012) o processo de globalização tem demonstrado um novo comportamento do mercado, no qual além de se preocupar com a produção em escala industrial, deve-se também desenvolver um monitoramento em todos os processos para que, com isso, se evite custos desnecessários.

De acordo com Gonçalves (2000) “o futuro vai pertencer às empresas que conseguirem explorar o potencial da centralização das prioridades, as ações e os recursos nos seus processos”. Logo, para garantir melhores posições no mercado, basta que estes empreendimentos adquiram um posicionamento que lhe promova um processo de melhoria contínua, não somente para sobreviver, mas para obterem destaque nesse novo ambiente de extrema competitividade.



Segundo Yusuf e Adeleye (2002) uma das maiores preocupação para as indústrias manufatureiras está no gerenciamento de estoques, já que um gargalo no controle do estoque pode aumentar drasticamente os custos operacionais e diminuir a lucratividade obtida sobre o produto. Assim, para aumentar a produtividade dos processos e garantir a obtenção de lucro sobre os produtos vendidos, é essencial que os gestores adquiriram um posicionamento estratégico sobre o estoque adquirido pela empresa, já que, os bens adquiridos são a principal fonte de recurso adquirida pelo empreendimento (DIAS, 2012).

Chiavenato (1990) salienta que os estoques têm como principal objetivo auxiliar na garantia de um bom funcionamento da empresa mitigando os efeitos que a demora ou o atraso no fornecimento de determinado suprimento ocasionam na lucratividade e confiabilidade e na flexibilidade do processo produtivo de uma organização.

Os modelos de *sidecars* (dispositivo preso ao lado da motocicleta) utilizados a princípio para transportar militares durante as disputas territoriais militares, atualmente foram elaborados para transportar diversos produtos, dando maior comodidade ao cotidiano da sociedade. Para Miranda (2012) os primeiros tipos *sidecar* foram desenvolvidos pelo exército alemão no período da Segunda Guerra Mundial com o objetivo de viabilizar um transporte mais eficiente e com uma quantidade maior de soldados do Eixo para combater nas linhas de frente contra o exército Aliado.

Neste sentido, a presente pesquisa o objetivo demonstrar a aplicação do Sistema Kanban em uma empresa fabricante de *sidecars*, que para fins de confidencialidade, será considerada no presente artigo como Empresa Alfa, analisando os benefícios que a utilização desta metodologia traz para a gestão e o controle de estoque dos empreendimentos, auxiliando a garantir uma produção enxuta e flexível.

Este instrumento tem se tornado muito importante para as organizações assegurarem os níveis de estoque às necessidades do mercado, pois além de auxiliar na redução dos desperdícios também realizam um controle efetivo dos materiais utilizados no processo produtivo dos empreendimentos (OLIVEIRA, 2008).

Deste modo, com o objetivo de analisar o tema abordado com uma maior exatidão, desenvolveu-se um estudo sistemático dos conteúdos disponíveis em métodos, técnicas e procedimentos de caráter científico. Assim, quanto aos objetivos, esta pesquisa foi caracterizada como descritiva, pois de acordo com Gil (2002) a pesquisa descritiva é “a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou, então, o estabelecimento de relação entre as variáveis”.

Além disso, a fim de que se efetuasse um gerenciamento de estoques eficientes para garantir uma maior produtividade dos *sidecars* desenvolvidos pela Empresa Alfa, o autor deste trabalho, faz uso de uma abordagem qualitativa Essa abordagem possibilita uma relação direta entre o mundo real e o ambiente pesquisado, já que permite analisar, questionar e interpretar determinado fato sem a necessidade de analisar os recursos numéricos ou estatísticos. Silva e Menezes (2005) explanam que a abordagem de caráter qualitativo permite a percepção de

um fato relacionado às pessoas: atitudes, hábitos ou comportamentos.

## 2. GESTÃO DE ESTOQUES

O estoque é uma parte de essencial para garantir o importante para o andamento e o desempenho dos empreendimentos, pois esta é uma maneira simples e eficaz de demonstrar todos os recursos da empresa e é dele que são obtidos todos os lucros para mantê-la no mercado. Para Slack *et al.* (2002) o termo estoque teve sua origem “no processo compras em empresas, que compreenderam a importância de integrar o fluxo de materiais a suas funções de suporte, tanto por meio do negócio, como por meio do fornecimento aos clientes imediatos”.

Assim, a gestão de estoque pode interpreta como uma maneira de controlar e administrar todos os recursos ociosos e que podem possui algum valor financeiro e econômico, além disso, esses recursos podem estar ligados diretamente à produção, ou podem ter a função estratégica de suprir as necessidades de um determinado empreendimento (VENDRAME, 2008). Yusuf e Adeleye (2002) acrescentam que “a gestão de estoques constitui uma série de ações que permitem ao administrador verificar se os estoques estão sendo bem utilizados, bem localizados em relação aos setores que deles se utilizam, bem manuseados e bem controlados”.

O gerenciamento do estoque permite que os empreendimentos possuam um controle se torne mais eficiente das entradas e saídas na linha de produção, garantindo que os gestores monitorem quais são os produtos comprados ou fabricados pela organização. Para Vendrame (2008) o ato de gerenciar a matéria-prima (insumos de entrada) e os produtos finais (saída) faz com haja uma grande efetividade quanto à reposição, movimentação ou armazenamento do estoque empresarial, pois este pode ser realizado de forma antecipada e sem que isso prejudique o processo produtivo de determinado segmento da empresa.

### 2.1. PRODUÇÃO ENXUTA

De acordo com Black (1998, p. 121), o “sistema de manufatura deve entregar produtos de qualidade ao preço mais baixo possível dentro do menor período de tempo possível” e é neste ambiente que se origina a mentalidade de produção enxuta que, segundo o Lean Institute Brasil (2012) consiste em “uma estratégia de negócios para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos”. A finalidade desta filosofia é fornecer valor aos consumidores com custos baixos, através da melhoria dos fluxos dos processos.

A produção enxuta pode ser interpretada como o pilar de um sistema de um controle de operações que procura sempre a coordenação ou sincronismo do processo produtivo com a demanda específica de produtos acabados fabricados pela empresa, para tanto, otimiza-se todos os *leadtimes* intrínsecos à fabricação,

montagem e disponibilização dos bens e/ou serviços, priorizando o controle de qualidade presente nos processos e produtos, flexibilizando e integrando os processos de manufatura através do atendimento as conformidades referentes ao custo, a qualidade e aos prazos estabelecidos pelos clientes internos e externos ao empreendimento (YUSUF e ADELEYE, 2002).

Oliveira (2008) salienta ainda que a filosofia do pensamento enxuto tem a finalidade de identificar e eliminar todos os desperdícios existentes na linha de produção, focando especialmente nas atividades que agregam algum tipo valor para o consumidor. Por esse motivo, a redução destes desperdícios pode elevar a eficiência da operação por uma ampla margem, ou seja, deve-se produzir apenas a quantidade necessária que supri a demanda, liberando assim, a força de trabalho extra e desnecessária (OHNO, 1997). Desta forma, Womack *et al.* (2004) salientam ainda que a redução dos custos de fabricação de produtos em lotes menos, em comparação com a produção em larga escala, pode ser interpretada como uma aprimoramento organizacional dos níveis de qualidade, pois é possível obter um poder maior de rigor quando se fabrica itens a partir de pequenos pedidos.

### 3. O SISTEMA KANBAN

O Sistema *Kanban* pode ser definido como um mecanismo programável, que permite o acompanhamento e o controle do fluxo integrado informações quanto ao material utilizado para a produção de determinado produto, no qual um posto de trabalho posterior determina o fornecimento de matéria-prima para outro posto precedente, através de cartões ou painéis de visualização possibilitando o desenvolvimento um fluxo de informações entre os diversos setores do processo de produção externos (fornecedores) e clientes (OLIVEIRA, 2008).

Monden (1984) menciona que o *Kanban* possibilita a transmissão de dados e informações que são auxílio a tomada de decisões correlacionadas ao gerenciamento de estoques e de matérias-primas, itens em processo e produtos acabados, sendo considerado um sistema de gerenciamento de informações *Just-in-Time* utilizado para controlar a produção e o suprimento de materiais pelos fornecedores, viabilizando, desta maneira os níveis de estoques existentes no chão de fábrica.

Como estilos deste subsistema de produção, Oliveira (2008) e Ohno (1997) consideram apenas o *Kanban* Interno (operações ou processos produtivos) e o *Kanban* Externo (suprimento de matéria-prima e distribuição física dos produtos semiacabados e acabados – conexões entre fornecedor-fabricante e fabricante-cliente), pois estes estilos possuem grandes semelhanças nos modos de execução. A Figura 1 demonstra o modelo de funcionamento dos *Kanbans* Interno e Externo.

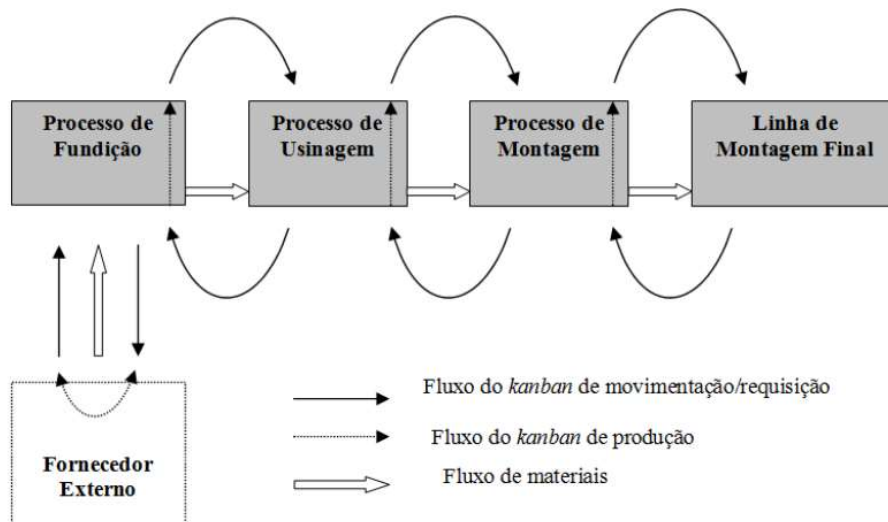


FIGURA 1 – Funcionamento dos Kanbans Interno e Externo

Fonte: Monden (1984)

Na produção enxuta, a viabilização do suprimento de materiais torna possível a partir da utilização do *Kanban* Externo, em que o fabricante é responsável por administrar a frequência de entrega, bem como o nível da qualidade e o perfil dos fornecedores – o objetivo do fabricante é manter os processos produtivos dos fornecedores em perfeita harmonia com suas necessidades de matéria-prima. Por fim, Monden (1984) evidencia que há dois métodos de requisição de materiais unidos ao *Kanban* de Fornecedor. O primeiro, denominado de sistema de retirada sequencial, está correlacionado ao gerenciamento de que é repassada ao fornecedor. O segundo, designado de sistema de reabastecimento, se baseia na aplicação de *Kanbans* tradicionais ou *Kanbans* eletrônicos, essenciais para garantir que a falta matéria-prima não paralise a linha de produção.

### 3.1. CARTÕES KANBAN

Para utilização desse sistema, torna-se necessário a determinação de qual o categoria de cartão será aplicado no processo produtivo para se definir a quantidade de cartões que irão circular pela linha de produção. Para Tubino (2000) existem basicamente três tipos de cartões *Kanban*, são eles: Cartão *Kanban* de Produção, Cartão *Kanban* de Requisição Interna e Cartão *Kanban* de Fornecedor.

O Cartão *Kanban* de produção, também nomeados de *Kanban* de processo, este tipo de *Kanban* atua principalmente no centro de trabalho e nos processos produtivos e possui a atribuição de permitir a fabricação ou elaboração de determinado lote de peças.

Já o Cartão *Kanban* de requisição interna, também conhecido como *Kanban* de movimentação ou retirada, tem a finalidade de sinalizar e autorizar o fluxo de transporte, retirada ou movimentação de produtos ou materiais entre o estoque intermediário e centro produtivo.

E por fim, o Cartão *Kanban* de fornecedor tem a mesma utilidade de uma

ordem de pedido ou de compra tradicional, em que através das especificações obtidas no cartão, permite que o fornecedor externo efetue a entrega de um determinado lote de produtos diretamente ao consumidor.

De modo geral, a aplicação do Sistema *Kanban* possibilita o surgimento de vários benefícios ao processo produtivo em que é empregado, dentre as quais é o autor Severiano Filho (1999) destaca:

- Redução do *lead-time* de produção;
- Melhor capacidade de resposta aos clientes por parte da empresa;
- Aumento da participação e envolvimento das pessoas, descentralizando os processos de decisão (*Empowerment*);
- Melhoria no controle de estoque, minimizando a flutuação dos materiais dentro do processo;
- Redução dos níveis de estoque de produtos em circulação na linha de produção.

Segundo Slack *et al.* (2002) é possível que uma organização utilize um sistema com dois cartões simultaneamente, entretanto o mesmo autor afirma ainda que a utilização de um cartão único é a maneira mais simples de se operar, pois a utilização de dois modelos de cartões distintos dificulta um controle preciso no processo, já que se torna mais propício para a incidência de falha humana.

#### 4. METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizado um estudo para a utilização da metodologia *Kanban* impulsionadora no processo de redução dos estoques de uma empresa que é fabricante de *sidecars*. Para que fosse possível desenvolver esse relato foram desenvolvidos dois formulários, composto por questões abertas e fechadas, aplicados a todos aos dez (10) colaboradores da empresa. Todos colaboradores responderam ao formulário, pois a mudança no controle de estoque da organização afeta desde os setores de fabricação do *sidecar* até os setores de vendas e logística. Os dados secundários da pesquisa foram obtidos através de consulta a sites, artigos científicos, livros, monografias teses e dissertações.

As questões contidas nos formulários tratam sobre a organização estratégica de trabalho, sobre os itens mais utilizados para a fabricação dos equipamentos, os benefícios de um estoque reduzido, a missão, a visão e os objetivos da empresa. Além disso, os formulários serviram também para identificar as razões para a implementação do *Kanban*, bem como avaliar o posicionamento dos colaboradores que serão envolvidas no processo de melhoria e analisar as principais melhorias adquiridas durante a implantação desta nova forma de gerenciamento do estoque.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nas informações identificadas através dos questionários, foi desenvolvido um planejamento com instruções de como implantar o Sistema *Kanban* na Empresa Alfa. A primeira atividade proposta para a implantação desta modelagem foi à realização de uma reunião com gestores e colaboradores para se pudesse evidenciar aos envolvidos sobre os benefícios de se obter um instrumento que permite avaliar os níveis de estoque através da média do consumo diário de cada produto fabricado pelo empreendimento. De acordo com Oliveira (2008) para que se ocorra uma executar de maneira eficiente alguma melhoria que envolva o processo operacional da organização, torna-se muito importante que todos os colaboradores entendam quais são os benefícios de melhorar o processo produtivo e como esta melhoria será benéfica para o gerenciamento da linha de produção da organização.

Desta forma, com base nas opiniões adquiridas pelos funcionários, foi possível desenvolver uma metodologia que estivesse em conformidade com a missão, a visão, a cultura e os valores organizacionais desenvolvidos pela Empresa Alfa.

Após a conclusão desta etapa, foi formada a equipe responsável por evidenciar e analisar todas as informações relevantes quantos aos itens utilizados para a fabricação dos *sidecars*, o controle dos níveis de estoque e o ponto “ótimo” de pedido, bem como o faturamento mensal e anual da organização. A primeira etapa desenvolvida para a aplicação do *Kanban* foi à realização de um levantamento que informasse a lucratividade mensal e anual *sidecars* comercializados pela empresa, esta etapa foi de fundamental importância, pois através dela, foi possível a média de *sidecars* vendidos pela organização, além de permitir a visualização de um possível desvio no padrão de *sidecars* comercializados (tabela 1). Nesta relação foi possível evidenciar que houve um acréscimo de 1,3% de vendas no ano de 2014 em comparação com o ano de 2015.

QUADRO 1 – Planilha de Faturamento Anual da Empresa Alfa

Estados	Faturamento 2014	Share % 2014	Faturamento 2015	Share % 2015	Δ %
AM	R\$ 3.210,00	0,2%	R\$ -	0,0%	-100,0%
AL	R\$ -	0,0%	R\$ 2.750,00	0,2%	-
BA	R\$ 24.337,50	1,7%	R\$ 28.627,93	1,9%	17,6%
CE	R\$ -	0,0%	R\$ 3.755,00	0,3%	-
DF	R\$ 24.274,00	1,7%	R\$ 20.380,00	1,4%	-16,0%
ES	R\$ 34.747,00	2,4%	R\$ 20.428,00	1,4%	-41,2%
GO	R\$ 33.290,00	2,3%	R\$ 165.077,20	11,1%	395,9%
MA	R\$ 115,00	0,0%	R\$ 22.750,00	1,5%	19682,6%
MG	R\$ 1.073.519,78	73,3%	R\$ 975.352,55	65,7%	-9,1%
MS	R\$ -	0,0%	R\$ 6.730,00	0,5%	-
MT	R\$ 24.780,00	1,7%	R\$ 27.145,00	1,8%	9,5%
PA	R\$ 18.150,00	1,2%	R\$ 47.440,00	3,2%	161,4%
PB	R\$ 6.630,00	0,5%	R\$ -	0,0%	-100,0%
PE	R\$ 6.020,00	0,4%	R\$ 17.684,60	1,2%	193,8%
PR	R\$ 8.858,00	0,6%	R\$ 12.116,00	0,8%	36,8%
RJ	R\$ 15.575,00	1,1%	R\$ 15.950,00	1,1%	2,4%
RO	R\$ -	0,0%	R\$ 8.780,00	0,6%	-
RS	R\$ 11.863,00	0,8%	R\$ 2.615,90	0,2%	-77,9%
SC	R\$ 2.950,00	0,2%	R\$ 3.010,00	0,2%	2,0%
SE	R\$ -	0,0%	R\$ 2.850,00	0,2%	-
SP	R\$ 113.400,85	7,7%	R\$ 88.093,00	5,9%	-22,3%
TO	R\$ 62.954,00	4,3%	R\$ 11.930,00	0,8%	-81,0%
	<b>R\$ 1.464.674,13</b>	<b>100,0%</b>	<b>R\$ 1.483.465,18</b>	<b>100%</b>	<b>1,3%</b>

Porém, apesar da alta lucratividade obtida pelos produtos, através desta tabela não é possível evidenciar a lucratividade obtida por cada um dos produtos vendidos. Deste modo, foi desenvolvido um gráfico que demonstra a lucratividade anual obtida com a venda de cada um dos 11 modelos de *sidecar* (gás/água, multiuso, mercado aberto, baú térmico, cadeirante, pranchão, manutenção, grade fechada e passageiro) comercializados pela organização.

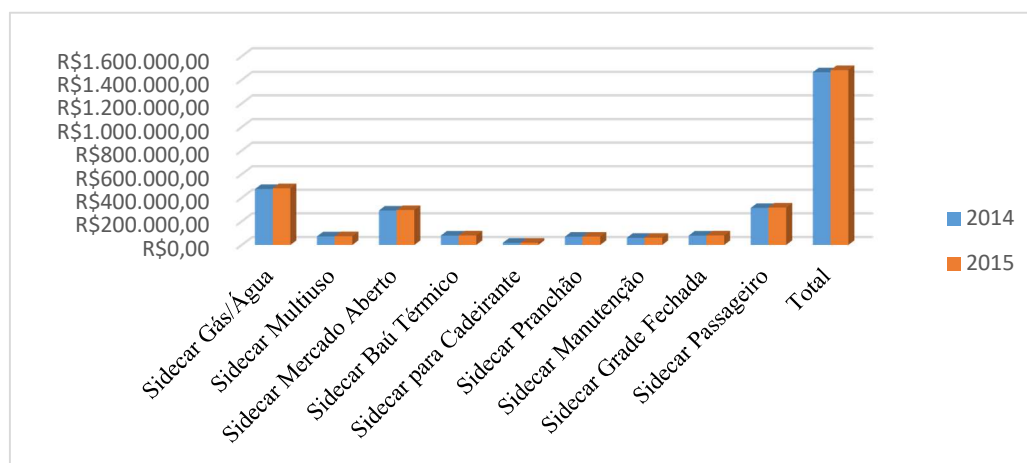


FIGURA 2 – Faturamento Anual da Empresa Alfa no período 2014- 2015

Com base nas informações obtidas neste gráfico, foi possível evidenciar que apesar da lucratividade obtida, não ocorre uma discrepância significativa que prejudicasse a aplicação da metodologia *Kanban*, por isso motivo, foi realizada a

identificação dos materiais, a média do consumo diário de cada produto, juntamente com o tempo de entrega estipulado pelo fornecedor (*lead-time*). Devido a maior utilização destes produtos no processo de fabricação dos *sidecars*, no (quadro 2), é possível evidenciar as matérias-primas escolhidas para a elaboração deste estudo.

QUADRO 2 – Consumo Médio e Lead-time dos produtos selecionados para o estudo

<b>Matéria-Prima</b>	<b>Consumo Médio Diário</b>	<b>Lead-time Fornecedor</b>
Ferro Chato 1" x 3/16	26 metros por dia	05 dias
Terminal Redondo Macho ETE7038	20 unidades por dia	03 dias
Terminal Redondo FEMEA ETE7037	20 unidades por dia	03 dias

A partir dos levantamentos realizados na tabela anterior, foi realizado o nível de estoque máximo em dias que a organização trabalha usualmente e a quantidade de produto armazenada referente à quantidade em dias de estoque, como demonstrado no Quadro 3.

QUADRO 3 – Níveis de estoque utilizados para a aplicação do Sistema Kanban

<b>Matéria-Prima</b>	<b>Consumo Médio Diário</b>	<b>Lead-time Fornecedor</b>
Ferro Chato 1" x 3/16	16 dias	235 metros
Terminal Redondo Macho ETE7038	13 dias	270 unidades
Terminal Redondo FEMEA ETE7037	13 dias	270 unidades

Desta forma, os níveis de estoque foram organizados em estoque máximo, o ponto de pedido ou estoque de atenção, para determinar esses fatores, levou-se em consideração a demanda (consumo diário) e o *lead-time* do fornecedor, ou seja, o tempo em dias necessário para realizar a entrega do produto, e o estoque de segurança, um tipo de estoque que assegure que falem materiais em caso de algum imprevisto relacionado à entrega ou a algum outro fator, que nesse caso a sua quantidade foi estipulada com uma porcentagem referente a 50% do *lead-time* do fornecedor, por se tratar de produtos de grande necessidade e importância. As figuras 3 e 4 demonstram a proposta esquematizada do controle de estoque para a Empresa Alfa.



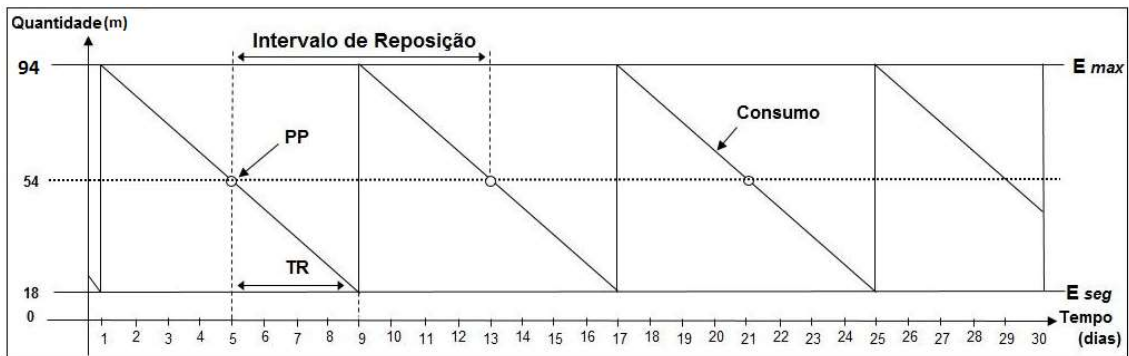


FIGURA 3 – Proposta para o controle de estoque Bucha da Coroa Nylon

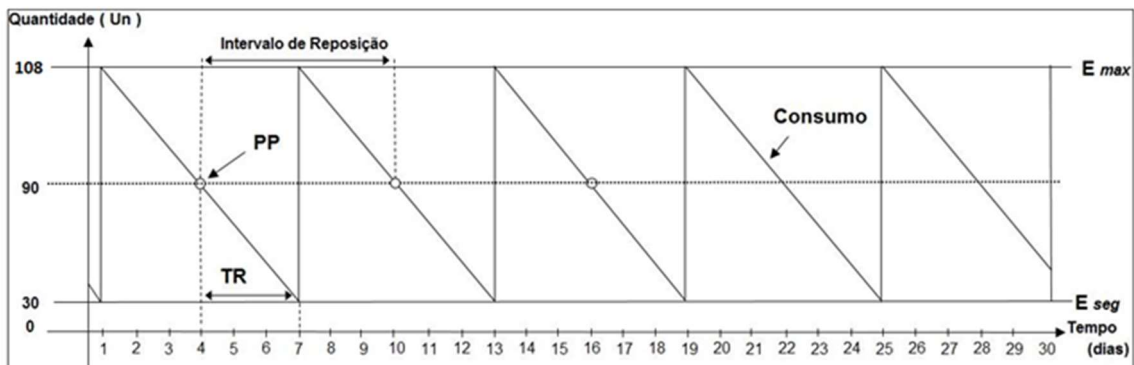


FIGURA 4 – Proposta para controle de estoque do Terminal Redondo Macho ETE7038 e do Terminal Redondo Fêmea ETE7037

A aplicação do Sistema *Kanban* de movimentação, foi adaptado em alguns pontos para atender melhor às necessidades da empresa em análise, simplificando o gerenciamento e o controle de estoque de maneira eficiente e evitando a incidência de falhas referentes ao reabastecimento de materiais. O Estoque proposto na imagem foi igual para o Terminal Redondo Macho ETE7038 e para o Terminal Redondo Fêmea7037, pois os dois são utilizados em conjunto e devem possuir a mesma quantidade.

Diante disso, por se tratarem de pequenos lotes de produto, foi determinado o uso de somente dois cartões por produto no seu lugar destinado ao armazenamento, para tanto, foi levado em consideração o rápido tempo de reposição e de movimentação, permitindo que apenas dois cartões sejam suficientes para sinalizar e movimentar o sistema de forma eficiente, sem comprometer a eficiência da linha de produção. A figura 5 demonstra modelo de cartão *Kanban* desenvolvido pela Empresa Alfa.

Cartão Kanban		Cartão Kanban		Cartão Kanban	
Produto		Produto		Produto	
Fabricante		Fabricante		Fabricante	
Lote		Lote		Lote	
Data Fabricação		Data Fabricação		Data Fabricação	
Data entrada estoque		Data entrada estoque		Data entrada estoque	
Data Consumo		Data Consumo		Data Consumo	
Volume ( Kg)		Volume ( Kg)		Volume ( Kg)	
Produto Fabricado		Produto Fabricado		Produto Fabricado	
Quantidade fabricada		Quantidade fabricada		Quantidade fabricada	
Colaborador		Colaborador		Colaborador	
Aspecto Físico-Químico		Aspecto Físico-Químico		Aspecto Físico-Químico	
Observação Geral		Observação Geral		Observação Geral	

FIGURA 5 – Cartão Kanban desenvolvido para a Empresa Alfa

Por meio da aplicação do Sistema *Kanban*, foi possível realizar um o abastecimento mais padronizado, possibilitando que a empreendimento atue de maneira enxuta e flexível, e conseqüentemente proporcionando uma melhor aplicação dos recursos financeiros, uma vez que foi possível reduzir os níveis de estoque de maneira significativa, representando uma menor quantidade de materiais em estoque. A figura 6 demonstra redução de estoque antes e depois da implantação do Sistema *Kanban* na Empresa Alfa.

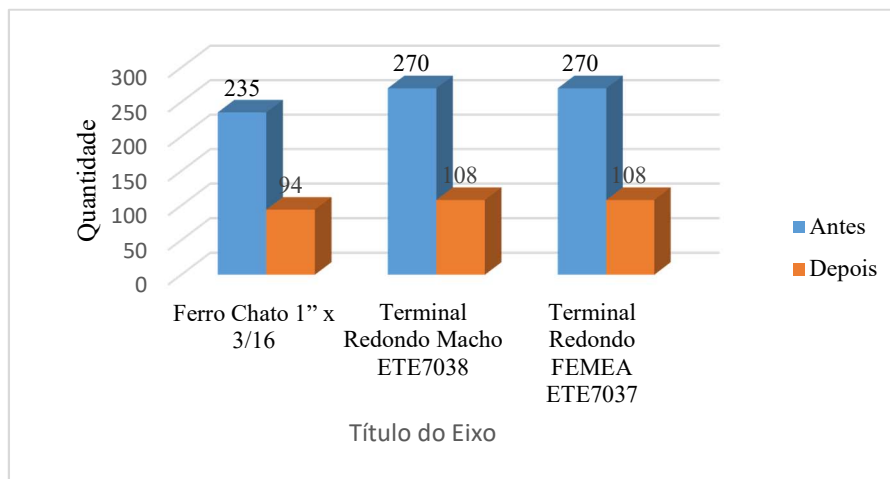


FIGURA 6 – Representação dos níveis de estoque após a implantação do Kanban

Foi possível observar que os níveis de estoque reduziram de forma significativa, melhorando o controle de estoque organizacional. Através desta economia de estoque a organização pode fazer a aquisição de um software que passou a auxiliar no controle de reposição de matéria-prima, a utilização das peças para a fabricação e principalmente o momento necessário para se efetuar novas ordens de produção e reabastecer o estoque de matéria-prima.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da realização deste estudo foi possível constatar as utilidades e as funcionalidades apresentadas pelo Sistema *Kanban*, já que a execução deste instrumento possibilitou uma melhoria significativa no controle de estoque de um sistema de produção puxada. Além disso, por meio da utilização desta ferramenta foi possível evidenciar que o abastecimento de produtos ocorre em conformidade com a de demanda e forma padronizada, possibilitando que o empreendimento desempenhe suas atividades de maneira enxuta e flexível, uma vez que foi possível reduzir os níveis de estoque de forma considerável.

Outro ponto importante observado nesta pesquisa, é que o Sistema *Kanban* permite um efetivo controle visual do estoque, como Empresa Alfa não apresentava um controle eficaz, foi possível organizar o almoxarifado de modo que se pudesse transmitir maior comodidade e confiabilidade aos colaboradores que vão ao estoque, pois ao retirar um item do estoque, o próprio cartão *Kanban* já indica o momento da compra e a quantidade necessária para obter um “estoque ótimo” de produção. E por fim, pode-se observar que sua aplicação teve uma grande relevância, visto que possibilitou aos colaboradores e gestores obterem um gerenciamento de estoque que lhes garanta um baixo custo de produção e de armazenamento da matéria-prima.

## REFERÊNCIAS

- BLACK, J. T. **O Projeto da Fábrica com Futuro**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação ao Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1990.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- GIL, Antônio Carlos. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. **RAE – Revista de Administração de empresas**. São Paulo, v.40, n.1, p. 6-19, jan/mar, 2000.
- LEAN INSTITUTE BRASIL. **Lean na Manufatura**. 2012. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/>>. Acesso em 04 mar. 2017.
- MIRANDA, Francisco. **As Motos e Sidecars – O princípio da Mobilidade da Guerra**, 2012. Disponível em: <<https://chicomiranda.wordpress.com/2012/05/05/as-motos-e-sidecars-o-principio-da-mobilidade-da-guerra/>>. Acesso em 28 de mar. de 2016.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção**. São Paulo: IMAM, 1984.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção**. São Paulo: Artes Médicas, 1997.

OLIVEIRA, C. S. **Aplicação de Técnicas de Simulação em Projetos de Manufatura Enxuta**. Universidade Federal de Minas Gerais, Estudos Tecnológicos, v. 4, n. 3, p. 204-217, 2008.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis/SC: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

SLACK, N., *et al.*. **Administração da Produção**. 2º Edição, São Paulo, Atlas. 2002.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

VENDRAME, F. C. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**. Apostila da Disciplina de Administração, Faculdades Salesianas de Lins, 2008.

WOMACK, J.P.; *et al.*. **A máquina que mudou o mundo**. 11.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

YUSUF, Y. Y.; ADELEYE, E. O. A comparative study of lean and agile manufacturing with a related survey of practices in the UK. **International Journal of Production Research**, v. 40, n. 17, p. 4545-4562, 2002.

## **APPLICATION OF THE KANBAN SYSTEM IN THE WAREHOUSE OF AN INDUSTRY OF THE METAL-MECHANICAL SECTOR**

**ABSTRACT:** Since competitiveness is an increasingly important factor in the business landscape, it is essential that organizations acquire new ways of managing the quality of products offered to customers. Thus, the present research aims to demonstrate the application of Kanban System in a sidecars manufacturer, which for purposes of confidentiality, will be considered in this article as Empresa Alfa, analyzing the benefits that the use of this methodology brings to the management and the inventory control of the enterprises, helping to ensure lean and flexible production. Therefore, in order to make the realization visible to the 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 study, it was possible to verify the utility and functionality presented by the Kanban System, since the execution of this instrument made possible a significant improvement in the inventory control of a pulled production system. In addition, through the use of this tool it was possible to show that the supply of products occurs in accordance with demand and standardized form, allowing the enterprise to perform its activities in a lean and flexible way, since it was possible to reduce the levels of Stock in a considerable way.

**Keyword:** Inventory control, Kanban system, Lean Production, Warehouse, Automotive sector.

## **CAPÍTULO XV**

### **APLICAÇÃO DO MODELO DO CENTRO DE GRAVIDADE PARA ANALISAR A MELHOR LOCALIZAÇÃO DE UMA MATERNIDADE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM - RIO GRANDE DO NORTE**

---

**Francisca Jessica Martins Queiroz  
Eryanne Mylka Lima Carvalho  
Hugo Estevam de Sales Câmara  
Hélio Roberto Hekis  
Danylo de Araujo Viana**

**APLICAÇÃO DO MODELO DO CENTRO DE GRAVIDADE PARA ANALISAR A MELHOR LOCALIZAÇÃO DE UMA MATERNIDADE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM - RIO GRANDE DO NORTE**

**Francisca Jessica Martins Queiroz**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal - RN

**Eryanne Mylka Lima Carvalho**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal - RN

**Hugo Estevam de Sales Câmara**

Universidade Potiguar, Engenharia de Produção  
Natal - RN

**Hélio Roberto Hekis**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Engenharia Biomédica  
Natal - RN

**Danylo de Araujo Viana**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Engenharia de Produção  
Natal - RN

**RESUMO:** A localização de instalações é uma importante decisão a ser tomada pelos gestores, sejam de ordem pública ou privada. Essa decisão se enquadra dentro de uma visão estratégica, quando analisada pela lógica de um sistema logístico. A decisão locacional tomada sem planejamento e análises pode gerar problemas, visto que a decisão tem consequências no médio e longo prazo. Desta forma, a tomada de decisão voltada para a localização de instalações deve ocorrer sob critérios e restrições específicas a cada situação. Neste sentido, a utilização de métodos multicritérios de tomada de decisão minimiza a possibilidade de erros e aumenta a eficácia no processo decisório. O presente estudo objetivou desenvolver a aplicação do modelo de centro de gravidade para tomada de decisão de uma melhor localização da maternidade que no está situada município de Parnamirim no Rio Grande do Norte. A partir de uma pesquisa realiza na unidade na qual os bairros das entrevistadas foram coletados para análise, o método utilizado neste estudo foi calcular as longitudes e latitudes identificando quantos pacientes citaram os bairros nos dias da pesquisa e logo após calcular o modelo de centro de gravidade para cada bairro citado. Após o desenvolvimento da aplicação do método chegou-se a um ordenamento do local ideal que contemple a demanda e a fácil acessibilidade, apontando como o mais adequado para a localização da maternidade no município de Parnamirim-RN.

**PALAVRAS-CHAVE:** Critérios de localização, acessibilidade geográfica e demanda, modelo de centro de gravidade.

## 1. INTRODUÇÃO

O território é suporte de relações (sociais, económicas e políticas) em permanente interação, no qual os diferentes atores sociais procuram viabilizar os seus projetos e desejos para melhorar a sua qualidade de vida (Santos, 1996; Gonçalves e Miranda, 2010). Contudo, estes confrontam-se com problemas, necessidades e insatisfações distintas que se podem modificar para melhor ou para pior, dependendo da participação do poder central e local e da própria população.

Por outro lado, o estado de saúde de um grupo populacional num território é definido não só pelos problemas e necessidades em saúde, mas também pelas respostas sociais a esses problemas, pelo que ao pretender alterar situações de injustiça social e territorial, é necessário identificar as barreiras no acesso à saúde e aos cuidados de saúde que os grupos mais vulneráveis têm que enfrentar, principalmente os que estão expostos à pobreza e exclusão social ou isolamento geográfico (Mackenbach *et al.*, 2003; Santana, 2005; Ramalho *et al.*, 2006:14; Marmot *et al.*, 2008).

São várias as metodologias que têm sido utilizadas para apoiar a decisão. Nas últimas décadas, a utilização de informação espacial, na forma de cartografia digital, tem-se generalizado em áreas tão diversas como o marketing, a gestão e o planeamento. Estas frequentemente recorrem à análise de dados espaciais e à aplicação de modelos de localização para avaliar o impacto de uma intervenção no espaço ou definir uma estratégia para conduzir essa intervenção, muitas vezes através da aplicação de metodologias de Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

(Yeh e Chow, 1996; Ribeiro e Antunes, 2002; Arakaki e Lorena, 2006; Gonçalves, 2007; Mapa, 2007:35).

O processo da avaliação da qualidade em serviços de saúde utilizou entrevista com quem precisa utilizar da maternidade em estudo. Torna-se essencial entender como estes principais atores percebem a qualidade dos serviços que estão sendo prestados, visando identificar e analisar as diferentes percepções para, posteriormente, intervir buscando maneiras de alinhá-las de modo a satisfazer as necessidades e promover a melhoria contínua. Cabe ressaltar que, a avaliação surge como um importante instrumento de mudança, que não deve ser visto como uma ameaça, mas como um incentivo para que os serviços de saúde cumpram padrões mínimos de qualidade e promovam uma renovação da sua cultura de trabalho. Entre outras inovações gerenciais introduzidas na administração pública, encontra-se o conceito de qualidade de serviços, através, principalmente, de Programas de Qualidade Total. Estes programas se mostraram particularmente necessários devido ao aumento da importância da área de serviços. A pesquisa que gerou o presente trabalho teve como principal objetivo entender como está a acessibilidade dos usuários do serviço de saúde, e qual localização geográfica estão para chegarem a maternidade em estudo, a entrevista foi realizada com gestantes e lactantes. Assim este estudo contribuiu para identificação e classificação dos bairros, para logo após sugerir um local mais adequado para instalação da maternidade. A importância de ofertar um serviço de saúde que atenda um nível de qualidade cada vez melhor por



parte dos pacientes. Por deficiências de gestão e desempenho ineficiente de processos e serviços, os hospitais, pressionados por atores sociais (Governo, pacientes, planos de saúde, financiadores e sociedade), buscam alternativas que melhorem continuamente a qualidade dos serviços prestados. Nesse contexto, a avaliação e melhoria do desempenho hospitalar passaram a ser tidas, por gestores da área, como diferenciais competitivos, assumindo posição de destaque. Ao apresentar, a esses atores, níveis avançados de desempenho, o hospital sinaliza aos interessados que é capaz de cumprir objetivos e metas pré-definidos e coerentes com uma orientação estratégica específica e com a missão de satisfazer as necessidades dos pacientes. (ALTÉS et. al, 2006).

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO PARA INSTALAÇÃO DE UM HOSPITAL

O planeamento em saúde pode ser considerado simultaneamente como um instrumento de intervenção social e como técnica – originária do planeamento económico - de racionalização do uso de recursos escassos. Segundo Castiel e Rivera (1985), tal racionalização é vista pela óptica da escolha das opções alternativas que maximizam os efeitos e tornam os custos inferiores (análise de custo/benefício).

Três recursos de base espacial têm de ser considerados na análise custo/benefício – a cobertura, a acessibilidade e a relação entre a oferta e a procura -, os quais são parte integrante de um sistema logístico e estão inter-relacionados. No caso de um equipamento de saúde, para além destes recursos é necessário ter em conta também as normas regulamentares. De facto, a localização geográfica, a alocação dos utentes aos equipamentos e a gestão precisam de estar inter-relacionados uns com os outros de forma óptima, de modo a obter-se uma cadeia de suprimentos competitiva e otimizada. Por exemplo, Rodrigues e outros (2008) referem que tanto o estudo da capacidade instalada como a análise da acessibilidade são de uma importância capital, dado que, ao procurar o equilíbrio de mercado entre a oferta e a procura potencial, permitem determinar as áreas carenciadas.

### 2.2. UTILIZAÇÃO DOS CUIDADOS DE SAÚDE

Um dos objetivos prioritários de qualquer sistema de saúde é reduzir as diferenças em matéria de saúde, permitindo a equidade e organizando as infraestruturas dos sistemas de prestação de cuidados, para que haja uma distribuição, de acordo com as necessidades, que seja económica e culturalmente acessível e contemplando os meios necessários para diminuir as diferenças sociais e as injustiças com impacto direto ou indireto sobre a saúde e sobre o acesso aos

cuidados de saúde (Oliveira e Bevan, 2008). Neste sentido, há que procurar potenciar o contributo das infraestruturas, equipamentos e serviços de saúde na qualidade de vida - numa lógica da acessibilidade e qualidade da prestação do serviço - assente numa rede de proximidade e de serviços de transporte que permita a mobilidade - preferencialmente em transporte público - dos doentes e o acesso aos serviços em condições razoáveis de distância-tempo, bem como uma distribuição e fixação mais equitativa de

recursos humanos especializados. Contudo, o que tem objetivado mais a localização dos cuidados de saúde num determinado território é a preferência por locais atrativos, quer em termos físicos quer pela concentração da população potencialmente utilizadora e ainda pela complementaridade de funções. (Rodrigues *et al.*, 2008).

### 2.3. PROCURA POTENCIAL E PROCURA EXPRESSA

A distribuição da população assume-se assim como uma das variáveis fundamentais no planeamento de um novo equipamento. Dada a necessidade de garantir a acessibilidade ao novo equipamento importa ter como suporte uma correta e atualizada representação da estrutura e do modelo de distribuição territorial da população residente, de forma a não introduzir enviesamentos que condicionem a eficácia e os níveis de cobertura. (ACRA, 1999).

### 2.4. ACESSIBILIDADE GEOGRÁFICA

Entender a acessibilidade geográfica a uma Unidade de Saúde é extremamente importante para o planeamento e gestão, pois constitui um aspecto crítico na utilização dos serviços e fundamental para garantir a equidade na saúde (Zaidi, 1994; Santana, 1995; Santana *et al.*, 2010b). A acessibilidade a um serviço de saúde depende de um conjunto de variáveis, onde a geografia se insere (Santana, 2005).

O espaço geográfico pode ser especificado pela distância quando trata da medida de proximidade, separação, acessibilidade e descontinuidade entre objetos e fenômenos espaciais. Quando definida com base em algum tipo de atividade ou processo, a métrica da distância é influenciada pelos elementos da paisagem e da organização social. A distância física é um importante elemento da acessibilidade, mas é um aspecto que se refere somente à geometria do espaço, não à expressividade total destas relações (Gatrell, 1983, p. 7).

Na área da saúde o conceito de acessibilidade é multidimensional, pois descreve o modo de agir das pessoas no uso dos serviços e trata das questões que se estabelecem entre estes usuários e as características do sistema de prestação de serviços de saúde de uma forma ampla (Cromley; McLafferty, 2002, p. 234).

## 2.5. MODELO DO CENTRO DE GRAVIDADE

O modelo do centro de gravidade é utilizado quando a empresa já existe e quer saber onde deve localizar uma nova instalação dentro da rede. O método avalia o mercado já existente, o volume de bens ou serviços, bem como os custos de transportes envolvidos. As coordenadas utilizadas para calcular o ponto se deve localizar a instalação são  $g_x$  e  $g_y$ .

## 3. METODOLOGIA

A metodologia seguida foi para mostra uma localização que pudesse atender a demanda das pacientes que ali procuram atendimentos em uma melhor instalação e acesso possível. Optou-se por fazer pelo o modelo do centro de gravidade que é utilizado quando a empresa já existente e quer saber onde deve localizar uma nova instalação dentro da rede. As coordenadas utilizadas para calcular o ponto onde se deve localizar a instalação são representadas por X(latitude) e Y(longitude) através da fórmula utilizada para calcular o centro de gravidade. Foi aplicado questionário com 337 pacientes que usavam serviços da maternidade tanto na urgência como no ambulatório, dos 337 questionários analisou os dados apenas de 263 visto que as outras 74 entrevistadas não residiam no município de Parnamirim-RN. Os resultados obtidos fora calculados no Excel, através da seguinte formula:

$$L_x = \sum d * x / d$$

$$L_y = \sum d * y / d$$

Onde:

X= latitude

Y=longitude

D=demanda

Para realizar o calculo e encontrar o centro de gravidade o que mostra um local para sugestão de instalação da maternidade, somou toda a demanda obtendo o valor de :  $D, \sum dx/d; \sum dy/d$ . Com o resultado da coordenada x e y foi possível encontra um local de sugestão pra instalação.

Etapa A- Preparação dos questionários

Na preparação dos questionários foi realizado estudos prévios e definido quais as perguntas que iam conter no questionário que apontasse índices de qualidade por parte dos pacientes, onde foi contemplado a qualidade no atendimento e o setor de estrutura física da maternidade o que contemplo o bairro que cada paciente mora.

Etapa B- Validação do questionário

Após a preparação dos questionários, foi realizada uma reunião com o diretor da maternidade em estudo que é um médico que juntamente com um engenheiro de produção e alunos de engenharia de produção fizeram a avaliação geral e validaram o questionário, aprovando para aplicação.

Etapa C- Aplicação do questionário

A aplicação, foi realizada através de entrevistas com as pacientes que aguardavam atendimentos.

Etapa D- Tabulação de dados

Todos os dados coletados na entrevista foram, tabulados no excel para posterior análise.

Etapa E- Quantificação da demanda e identificação das coordenadas

Nessa etapa foi quantificado o total de pacientes por localidades que frequentavam a maternidade em estudo, para assim definir a demanda. Após saber a demanda e onde residiam as entrevistadas, utilizou o google maps para saber a latitude e longitude de cada localidade citada e realizar os cálculos para extrair os resultados e fazer a sua análise.

#### 4. ANALISE DOS DADOS

Numa análise dos quantitativos populacionais por nível de acessibilidade, e uma deslocação em transporte publico, verifica-se que a localidade apresentada não oferece uma localização ótima para as pacientes que ali procuram atendimentos. Na tabela 1. Podemos observar como foi feita a análise, onde é possível identificar as localização de residência das pacientes, a quantidade por pacientes de casa localização (D), como também a latitude (X) e longitude (Y). Aplicando os resultados encontrados e colocando na formula para calcular o centro de gravidade as variáveis em análise apresentaram os seguintes resultados:  $D=263$  ,  $\Sigma dx/d=-5.908422696$  ;  $\Sigma dy/d=-35.25044217$ . Mostrando que a localização sugerida para instalação da maternidade através das coordenadas obtidas fica próximo onde a maternidade encontra-se instalada. A localidade sugerida está nas mediações da Infraero que fica a uma distancia de 1,2km da atual localização.

Localização	Dema nda	X	D*X	Y	D*Y
Boa esperança	7	-	-	-	-
		5,9284	41,4994	35,262	246,8408
		89	23	972	04
Bela Parnamirim	9	-	-	-	-
		5,9118	53,2067	35,294	317,6520
		57	13	676	84
Bela vista	15	-	-	-	-
		5,9270	88,9051	35,286	529,2979
		11	65	531	65
Bosque Brasil	7	-	-	-	-
		5,9507	41,6549	35,300	247,1047
		13	91	673	11
Cajupiranga	9	-	-	-	-
		5,9401	53,4616	35,248	317,2357
		84	56	418	62

cidade Verde	2	-	-	-	-
		5,8883	11,7766	35,198	70,39752
		16	32	761	2
Cohabinal	4	-	-	-	-
		5,9227	23,6910	35,266	141,0659
		66	64	475	
cotovelo	1	-	-	-	-
		5,9585	5,95859	35,152	35,15296
		96	6	968	8
Emaus	8	-	-	-	-
		5,8805	47,0447	35,234	281,8760
		95	6	509	72
Felipe Camarao	1	-	-	-	-
		5,8231	5,82319	35,253	35,25337
		99	9	375	5
Fernando de Noronha	1	-	-	-	-
		5,8563	5,85638	35,206	35,20609
		84	4	092	2
Jardim Planalto (vida Nova)	1	-	-	-	-
		5,9321	5,93213	35,256	35,25627
		34	4	27	
Jockey Clube (Loteamento projetado)	9	-	-	-	-
		5,8949	53,0547	35,277	317,4960
		76	84	341	69
Lagoa Nova (Parque Eucalipitos)	1	-	-	-	-
		5,8965	5,89659	35,201	35,20161
		93	3	611	1
Liberdade	1	-	-	-	-
		5,9328	5,93283	35,247	35,24745
		33	3	454	4
Monte Castelo	1	-	-	-	-
		5,9091	5,90919	35,265	35,26568
		99	9	687	7
Nova Cruz (Nova Parnamirim)	23	-	-	-	-
		5,8872	135,406	35,206	809,7554
		4	52	759	57
Nova Esperança(Conj. Planice do Pirangi)	1	-	-5,94112	-	-
		5,9411		35,270	35,27045
		2		451	1
Nova Parnamirim	67	-	-	-	-
		5,8872	394,444	35,233	2360,622
		38	946	168	256
Paranamirim (Centro)	29	-	-	-	-
		5,9127	171,468	35,272	1022,904
		01	329	559	211
Parque das Nações	11	-	-	-	-

		5,9246	65,1707	35,208	387,2890
		17	87	093	23
Parque exposição	1	-	-	-	-
		5,8968	5,89684	35,261	35,26137
		41	1	376	6
Passagem de Areia	1	-	-	-	-
		5,9121	5,91219	35,282	35,28276
		91	1	765	5
Pirangi do Norte	2	-	-	-	-
		5,9708	11,9417	35,128	70,25790
		94	88	951	2
Pirangi do Sul	2	-	-	-	-
		5,9911	11,9823	35,116	70,23390
		87	74	952	4
Rosa dos Ventos	2	-	-	-	-
		5,9252	11,8504	35,276	70,55357
		33	66	788	6
Santa Teresa	14	-	-	-	-
		5,9302	83,0234	35,284	493,9832
		46	44	515	1
Santos Reis	24	-	-	-	-
		5,9166	141,999	35,271	846,5062
		62	888	095	8
Vale do Sol	2	-	-	-	-
		5,9322	11,8644	35,278	70,55613
		06	12	066	2
Vida Nova	2	-	-	-	-
		5,9322	11,8645	35,256	70,51222
		55	1	113	6
Varela Santiago (Monte castelo)	3	-	-	-	-
		5,9092	17,7278	35,267	105,8017
		86	58	235	05
Monte carlo	1	-	-	-	-
		5,8780	5,87803	35,212	35,21218
		34	4	184	4
Japecanga	1	-	-	-	-
		5,9375	5,93753	35,313	35,31328
		35	5	286	6
Σ	263		-		-
			1553,91		9270,866
			516		29

Fonte: Elaborada pelos autores com base na coleta de dados.

## 5. CONCLUSÃO

Ao todo foram analisados as localizações de 337 pacientes que ali procuravam atendimento, sendo que destas consideramos para encontrar uma localização ótima apenas 263 entrevistadas visto que as outras não pertenciam ao município de Parnamirim no RN.

Levou-se em conta as coordenadas obtidas e comparou-as com as coordenadas onde fica localizada a maternidade, tendo em vista os critérios de distribuição da população, bem com a questão da acessibilidade. Através da análise da distribuição populacional o resultado obtido não mostrou uma distancia relevante em relação a instalação atual, já tendo em vista a acessibilidade no que diz respeito aos transportes públicos identificou-se a ausência de rota no local sugerido que foi a Infraero.

No entanto da contraposição de ambas situações, a solução melhor foi aquela que apresentou maiores ganhos quer na acessibilidade em transporte individual como publico, como na distribuição populacional, permitindo assim uma melhor cobertura dos cuidados com a saúde, comprado o local sugerido através da análise da gravidade verificou-se que localização sugerida não é relevante e nem necessária, visto que fica a apenas 1,2 km da atual localização e o seu acesso é ainda reduzido, visto que nas instalações atuais se tem uma gama de transportes públicos como também uma para de ônibus localizada em frente a maternidade o que torna a acessibilidade bem mais viável.

## 6. REFERENCIAS

ACRA – ADVISORY COMMITTEE ON RESOURCE ALLOCATION, 1999, Report od the Advisory Committee on Resource Allocation, Advisory Committee on Resource Allocation.

Costa,C.M.P; Localização óptima do futuro hospital de sintra: Aplicação de Modelos de Location-Allocation no Planeamento de Cuidados de Saúde.Novembro 2010.127pg.

CROMLEY E. K., McLAFFERTY S. L., *GIS and Public Health*, New York, Guilford Publications, 2002, 340p.

GATRELL A., *Distance and Space: a geographical perspective*, Oxford, Clarendon, 1983, 195p.

MACHADO, M.; SANTANA, P.; CARREIRO, M.; NOGUEIRA, H.; BARROSO, M.; DIAS, A., 2007, MACKENBACH, J.; BOS, V.; ANDERSEN, O., 2003, Widening socioeconomic inequalities in

MAPA, S., 2007, Localização-alocação de instalações com Sistema de Informações Geográficas e modelagem matemática. Dissertação de Mestrado, Universidade

Federal de Itajubá (Itajubá, MG, Brasil). mortality in six Western European countries. *Int J Epidemiol* 32 (5), 830–837.

OLIVEIRA, M.; BEVAN, G., 2008, Modelling hospital costs to produce evidence for policies that promote equity and efficiency. *European Journal of Operational Research*. Prémio Bial de Medicina Clínica 2006, EIGAL, S.A. (pp.211).

RODRIGUES, A.; SANTANA, P.; SANTOS, R.; NOGUEIRA, H., 2008, Optimização da rede de urgências em Portugal. Uma proposta tendo em conta a eficiência e a equidade da rede. *A Geografia e o contexto dos problemas de saúde*, editado por Barcellos, C., (Rio de Janeiro: Abrasco), 321- 342.

SANTANA, P., 1995, *Acessibilidade e Utilização dos Serviços de Saúde. Ensaio Metodológico em Geografia da Saúde* (Coimbra: CCDR-Centro e ARS-Centro).

SANTANA, P., 2005, *Geografias da Saúde e do Desenvolvimento. Evolução e Tendências em Portugal*, (Coimbra: Edições Almedina SA).

SANTANA, P.; SANTOS, R.; COSTA, C.; LOUREIRO, A.; RODRIGUES, A., 2010b, Avaliação do impacte da distância na utilização e reorganização dos Cuidados de Saúde Primários do concelho de Coimbra. 1ª Conferência da Rede de Língua Portuguesa de Avaliação de Impactos "Transportes, Desenvolvimento Urbano e Avaliação de Impactos", Lisboa.

VASCONCELLOS, E., 2000, *Transporte urbano nos países em desenvolvimento*, Editoras Unidas, São Paulo, Brasil.

YEH, A.; CHOW, M., 1996, An integrated GIS and location-allocation approach to public facilities planning – an example of open space planning. *Comput., Environ.and Urban Systems*, 20,(4/5), 339-350.

ZAIDI, S., 1994, Planning in the health sector: From whom by whom? *Social Science and Medicine*, 39, 1385-1393.



## **CAPÍTULO XVI**

### **APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS GERENCIAIS NO CONTROLE DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS**

---

**Diego Camilo Ferreira Sousa  
Calline Neves de Queiroz Claudino  
Fagner José Coutinho de Melo  
Taciana de Barros Jerônimo  
Joás Tomaz de Aquino**

# APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS GERENCIAIS NO CONTROLE DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS

## **Diego Camilo Ferreira Sousa**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Campina Grande - Paraíba

## **Calline Neves de Queiroz Claudino**

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
Campina Grande - Paraíba

## **Fagner José Coutinho de Melo**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife - Pernambuco

## **Taciana de Barros Jerônimo**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife - Pernambuco

## **Joás Tomaz de Aquino**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife - Pernambuco

**RESUMO:** O presente estudo tem como objetivo analisar o atual sistema de gerenciamento de estoque de uma empresa do setor alimentício localizada em Pernambuco e propor melhorias a esse sistema, por meio do uso de ferramentas de análise e acompanhamento, que em muitas indústrias, os estoques, são elementos estratégicos para as operações da organização. Assim foi realizado um diagnóstico inicial e propostas melhorias em três eixos, a saber: (i) controle da programação *FIFO* para controlar os prazos de validade dos produtos, (ii) controle de estoque - classificação ABC do estoque, e (iii) a representação gráfica do *layout*. Assim, com a aplicação dessas técnicas de controle de estoque e fazendo uso de indicadores haverá melhorias para a gestão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estoque; Demanda; Gestão de Estoque; Ferramentas de Controle.

## **1. INTRODUÇÃO**

As organizações buscam atender as mudanças nas tendências de consumo, ofertando um crescente número de produtos e sendo obrigada a ter alta capacidade produtiva para o atendimento adequado à demanda. No entanto, para manter-se competitiva a empresa investe em ciclos de produção com menor volume de produtos, a fim de se adequar aos curtos prazos de validade e atender melhor às diferentes especificações ou “*mix de produtos*” (CORRÊA e CAON, 2009), visando sempre a redução da lacuna entre oferta e demanda.

Nesse sentido, o presente trabalho analisou uma empresa que atua no segmento de produção de bens alimentícios. A análise da empresa estudo de caso

possui importância devido a ampliação no seu *mix* de produtos, há cinco anos a empresa possuía capacidade e infraestrutura produtiva para elaboração de 83 produtos e atualmente ela fabrica mais de 130 produtos, utilizando-se do mesmo espaço físico.

No entanto, a atuação da empresa concerne nas alterações sistêmicas que, segundo Van Den Berg e Zijm (1999), é definida como a redução dos níveis de inventários, para aumentar a velocidade e melhorar a eficiência de suas operações. Essas características têm fomentado flexibilidade, porém tem elevado os custos logísticos devido ao alto nível de serviço para o armazenamento dos insumos produtivos, sobretudo no seu setor de expedição.

Ainda, os estoques comprometem uma parte representativa dos ativos da empresa, representam cerca de 46% dos ativos totais. São considerados, pelo setor financeiro, os recursos imobilizados de maior investimento em valor econômico para a empresa (VIANA, 2000). Por isso é primordial saber o quanto será comprado, ou qual o volume máximo a ser estocado para que não haja desperdício de material e conseqüentemente financeiro.

Assim, é importante a aplicação de ferramentas que beneficiem o controle e gerenciamento do estoque, equilibrando o nível de serviço no que diz respeito a possuir os insumos no e tempo na a quantidade certa. Neste sentido, o estudo pretende analisar a utilização de ferramentas de análise e de acompanhamento do estoque para aumentar a eficiência da empresa.

## 2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido em conjunto com os gestores do setor de expedição visando a realização de um diagnóstico do sistema atual e, posteriormente, a indicação sugestões de melhoria dos processos atuais. Segundo Rudio (2002), essa metodologia é denominada de avaliação formativa.

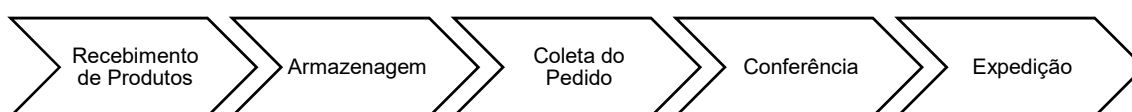
Os dados foram coletados por meio de fontes primárias e secundárias. Os dados de vendas, que compreende o período de 2012 a 2014, foram coletados através de relatórios gerados pelo sistema, de documentos e manuais existentes na empresa no setor de expedição. Posterior à coleta, os dados foram tratados e analisados de acordo com indicadores de estoque referenciados com base nas contribuições de Dias (2012), Viana (2000) e Wanke (2008).

Em seguida foi desenvolvida uma planilha no *software* Excel com todos os procedimentos de cálculo necessários ao tratamento dos dados. Neste sentido, o presente trabalho apresenta as análises e as melhorias em três vertentes: Controle da programação *FIFO*; Classificação ABC do estoque e Representação gráfica do *layout*.

## 2.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada atua no ramo de produção de bens alimentícios há mais de 40 anos e sua matriz está localizada no município de Caruaru – PE. Ela possui um *mix* de mais de 130 produtos dentre massas, biscoitos, mistura para bolo, café e condimentos. O setor em análise por este trabalho é o de expedição, que é responsável pelas operações de movimentação e estoque. Apesar da empresa utilizar logística própria, ela não possui um sistema integrado de gestão e de controle de estoque bem estruturado. As atividades de movimentação de produtos seguem o fluxo representado na Figura 1.

Figura 1 – Atividades de movimentação de produtos da expedição.



Fonte: Autores (2017).

É importante destacar que o setor estudado apresenta um nível de conformidade, identificado nos inventários mensais, dos meses de maio até julho de 2015, próximo a 99,86%. As práticas de balanceamento (atribuição de tarefas de modo que cada célula produtiva ou estação de trabalho tenha o mesmo tempo de execução) favorecem essa conformidade, demonstrando que esse valor não condiz com a realidade encontrada e tornando perceptível a necessidade de melhorias que auxiliem no processo de controle e gestão do estoque melhorando significativamente a eficiência e a confiabilidade das atividades do setor de expedição.

Além do mais, os gestores lidam com a falta de autonomia no controle de validade dos produtos advindos de transferência da fábrica (etapa de conferência), nesse sentido ocorre a transferência de produtos com prazo de vencimento menores ao dos produtos já existentes na expedição, havendo um contra fluxo e necessitando uma nova reorganização dos lotes.

## 3. ANÁLISE DA EMPRESA

### 3.1. ANÁLISE DO MÉTODO DE TRABALHO

O método utilizado pela empresa para o controle de validade é o *FIFO* que tem com o objetivo sequenciar a saída de produtos conforme o prazo de validade. No entanto, o controle restringe-se apenas ao posicionamento dos lotes conforme o período de chegada do produto ao estoque, havendo divergências nas datas de produção.

Deve-se salientar que há dificuldade na execução dessa política devido a ausência de padronização no endereçamento dos produtos e a inexistência de um padrão de localização. Ocasionalmente o posicionamento inadequado de lotes na área de armazenagem. Há ainda ausência de acompanhamento da saída de produtos, pois não existe controle das datas remanescentes. Os dois problemas juntos dificultam a sequência de separação do pedido, neste ponto ao desordenar a sequência dos mesmos no *pallet* de coleta acarretava erro no procedimento de conferência que ocasionava problema de inversão de estoque e assim da política *FIFO*. Segundo Silveira e Coutinho (2008), a ausência de método de trabalho impõe sérios problemas quanto a eficiência, controle, satisfação, qualidade do trabalho e avaliação da produtividade do setor.

### 3.2. CONTROLE DE ESTOQUE

O controle de estoque utilizado pela empresa é realizado por meio de *software* próprio que indica as quantidades disponíveis no sistema, bem como uma previsão média de estoque baseada nas demandas referentes aos três últimos meses. No entanto, a discrepância observada entre os níveis de estoque indicados no sistema e o estoque físico retoma a necessidade de contar diariamente todo o estoque, esta atividade tem duração de uma hora e trinta minutos com a utilização de três colaboradores e um supervisor de expedição.

A reposição de estoque dos produtos que são produzidos na matriz é de única e exclusiva responsabilidade do planejamento e controle da produção (PCP). Ainda ocorrem problemas como a falta de determinados produtos e a necessidade de devolução de produtos por falta de estoque na matriz.

### 3.3. LAYOUT

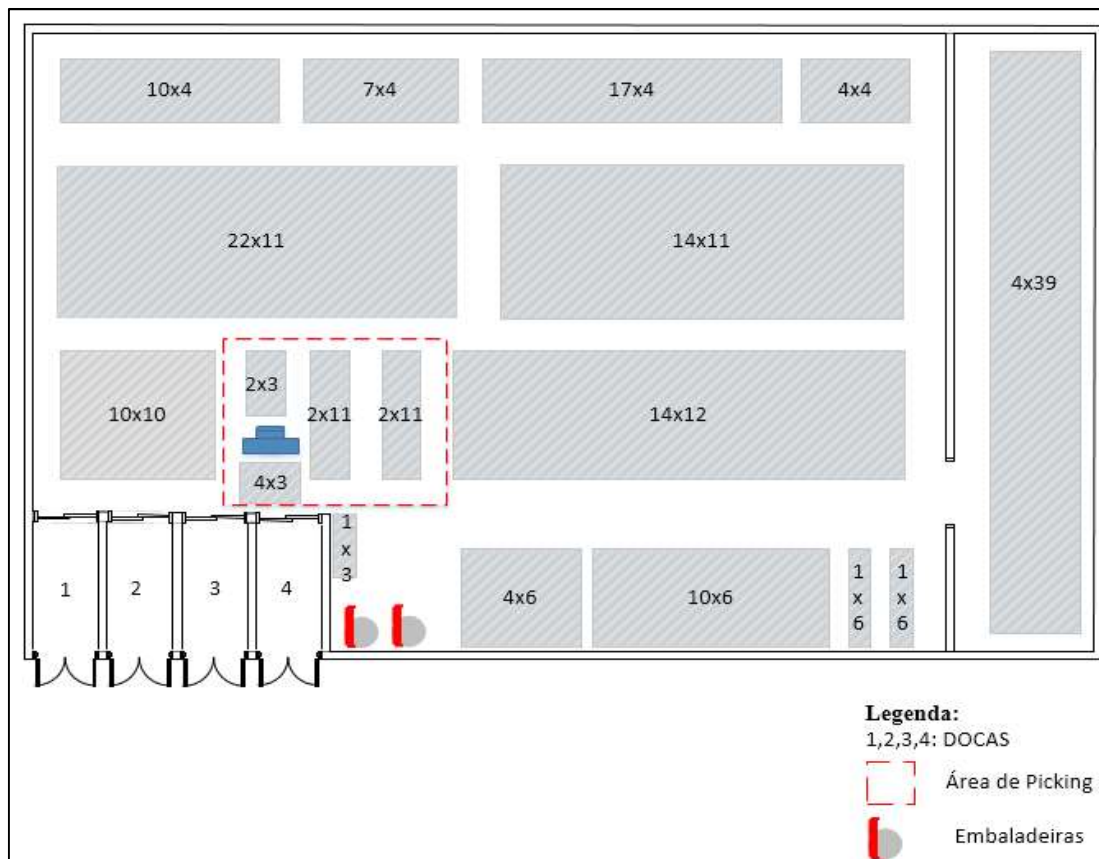
A atual forma de armazenagem utiliza paradigmas estabelecidos no consenso dos colaboradores de forma a não priorizar grupos de produtos semelhantes ou em sequência, conforme a lista de separação. Esse fato corrobora para uma demasiada movimentação na separação de pedidos, segundo Rodrigues (2007), essa atividade intensiva compromete cerca de 30% a 40% do custo do setor de expedição.

No caso da empresa em estudo, não há coerência entre a sequência de separação emitida por meio de documento do setor de vendas com o real posicionamento dos produtos no estoque e ainda há falta de endereçamento dos produtos e distanciamento de produtos semelhantes. Fazendo com que os funcionários tenham de percorrer grandes distâncias e ter um conhecimento específico de cada tipo de produto.

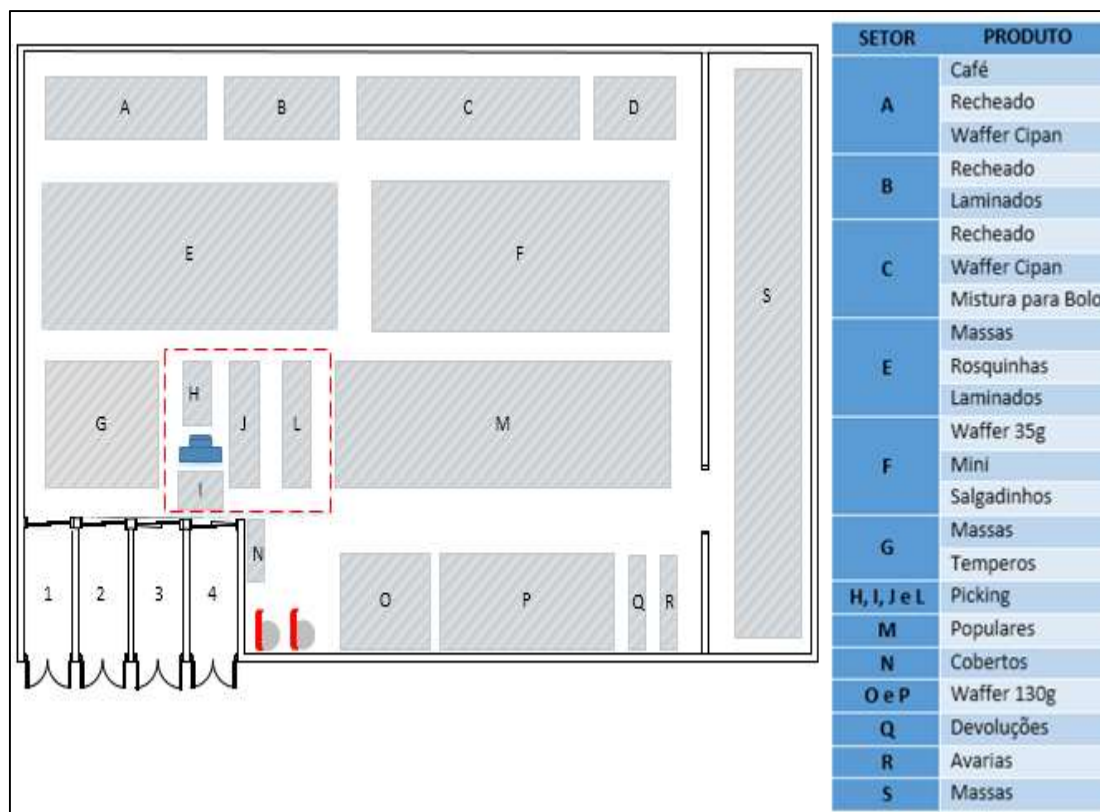
O atual *layout* (Figura 2-A) apresenta a dificuldade de controlar as quantidades dos produtos devido ao posicionamento desalinhado dos *pallets*, comprometendo o procedimento de contagem, dificultando o controle do vencimento

dos produtos devido a diversidade de lotes que chegam de forma desordenada e afetando diretamente nas atividades de rotina como contagem, separação e reabastecimento dos produtos. Os valores indicados nas áreas de cor cinza na Figura 2 referem-se as quantidades de *pallets* nas suas respectivas seções, que com a atual distribuição do *layout* viabiliza o posicionamento de 1.157 *pallets* de medida padrão (1m x 1,20m), com a distribuição de produtos conforme está demonstrado na Figura 2-B.

Figura 2 - Layout e posicionamento dos produtos atuais



(A)



(B)

O crescente *mix* de produtos e a limitação de espaço devido à ausência de investimentos na aquisição de estruturas verticais para o armazenamento de produtos reforça a necessidade de forma mais objetiva que, faz com que a eficiência do processo aumente e reduza os custos.

No entanto, torna-se necessário realizar o controle da quantidade estocada, conservando a qualidade dos materiais e mantendo uma identificação clara dos materiais afim de sistematizar as informações para que sua interpretação e acesso sejam rápidos e eficazes. Isso requer um *layout* bem estruturado, segundo Viana (2000), certos fatores devem ser considerados: grau de acesso ao material, modelos de fluxo de material, locais de área obstruídas, a eficiência da mão-de-obra e a segurança do pessoal e do armazém. Desse modo, foi realizado um estudo para quantificar a necessidade de acessos para o manuseio dos produtos e a quantidade de espaço disponível propondo melhoria no atual *layout* ampliando a área de estocagem e segmentando a armazenagem por tipo de produto, como será apresentado na próxima seção.

#### 4. SUGESTÕES DE MELHORIA

O uso eficiente e eficaz de um controle dos níveis de estoque é necessário para uma aplicação racional dos recursos financeiros disponíveis pela organização, para isso se faz necessário a racionalização das tomadas de decisão baseadas na política do *FIFO*, o acompanhamento e o controle de estoque.

Em posse dos principais indicadores de níveis de estoque, estima-se a redução nos custos de movimentação que abrangem despesas fiscais, capital imobilizado, transporte, mão-de-obra e redução de avarias, bem como propicia o incremento na confiabilidade de estoque devido a melhoria no nível de serviço prestado. Por outro lado, sua implementação requer um período de adaptação para eventuais ajustes, conforme sua realidade e a necessidade devido a interferência de fatores externos.

Com a utilização do tempo de cobertura (TC) como indicador do tempo de reposição e do tempo de ressuprimento, será possível constatar alguns efeitos quando da alteração de seus valores:

- A diminuição da quantidade de produtos transferidos e do intervalo de transferências, gerando o aumento da frequência das compras e, como consequência, diminuição do tamanho das transferências, estoque médio e o tamanho do estoque máximo, como também aumento da rotatividade;
- Redução do prazo de entrega acarretando na diminuição do estoque mínimo e do ponto de pedido;
- As transferências ao serem realizadas conforme a estimativa de demanda, diminui-se o risco de investimentos desnecessários e mantém um nível de atendimento satisfatório sem comprometer a capacidade de estoque.

Sugere-se ainda que o controle do estoque mínimo atenderá o fluxo da demanda até o momento que os estoques sejam repostos sem excessos sob um nível de segurança. A forma como esses modelos serão geridos e implantados podem apresentar resultados mais satisfatórios quando complementado com a definição de uma política de gestão.

Em análise as diversas áreas que influenciam de forma direta e indireta no setor de expedição, foi realizada uma análise sobre os aspectos a serem melhorados de modo a agregar eficiência ao processo da expedição, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Pontos de melhoria

ÁREA	PONTOS DE MELHORIA	SOLUÇÃO
GESTÃO	NÃO HÁ INFORMAÇÕES PRÉVIAS DE PEDIDOS E TRANSFERÊNCIAS. O SETOR NÃO É RESPONSÁVEL PELO SEU ABASTECIMENTO.	INTEGRAÇÃO ENTRE OS SETORES DE PCP, PRODUÇÃO E EXPEDIÇÃO PARA EXPOR E DISCUTIR O PLANEJAMENTO DA SEMANA.
	AUSÊNCIA DE AUTONOMIA NA GESTÃO.	IMPOR NOVAS RESPONSABILIDADES E AUTONOMIA PARA O GERENCIAMENTO DO SETOR.
	FALTA DE COBRANÇA DE PLANEJAMENTO.	ESTABELECIMENTO DE METAS E OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS.
TREINAMENTO	AUSÊNCIA DE FILOSOFIA DE MELHORIA CONTÍNUA	REALIZAÇÃO DE REUNIÕES DE ACOMPANHAMENTO DE METAS.
	CAPACITAÇÃO ORGANIZAÇÃO	NECESSITA-SE DE TREINAMENTOS VOLTADOS PARA A EXPLANAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE



	RECICLAGEM EM OPERAÇÕES DE EXPEDIÇÃO CONDUTA SEGURA	DE ESTOQUE, QUALIDADE, PROCEDIMENTOS DE ROTINA DO SETOR, PRIMEIROS SOCORROS E CONDUTA ERGONÔMICA.
	CLASSIFICAÇÃO DE RUAS	IDENTIFICAR POSIÇÕES E LOCALIZAÇÃO DE RUAS PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE SEPARAÇÃO.
	BAIXA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO	ESTRUTURAS DE VERTICALIZAÇÃO DE ESTOQUE, BEM COMO VEÍCULO COMPATÍVEL PARA MOVIMENTAÇÃO.
ESTRUTURA	PONTES DE ACESSO EMPENADAS OU TRINCADAS	REFORMA NAS PONTES PARA MAIOR SEGURANÇA DE COLABORADORES, MELHOR ACESSO DAS PATINHAS.
	PRODUTOS DISPERSOS	POSICIONAR OS PRODUTOS CONFORME DISPOSIÇÃO EM PEDIDOS DE SEPARAÇÃO E POR GRUPOS DE PRODUTO.
	AUSÊNCIA DE INDICADORES CONFIÁVEIS DE ESTOQUE	DESENVOLVER INDICADORES COM BASE NA DEMANDA, MIX DE PRODUTOS DA EMPRESA, CONSIDERANDO SEU HISTÓRICO, CONTRIBUIÇÃO PARA RECEITA E NÍVEL DE SERVIÇO DESEJADO.
CONTROLE	AUSÊNCIA DE INFORMAÇÕES PARA PROPOR MELHORIA CONTÍNUA	

Fonte: Autores (2017).

A seguir tem-se sugestões específicas para os três pontos críticos supracitados na seção anterior.

#### 4.1. ANÁLISE DO MÉTODO DE TRABALHO

A padronização do método é uma forma eficaz de otimizar pela padronização das atividades: abastecimento de *picking*, separação, carregamento, manuseio de equipamentos e conferência. Implicando resultados de melhoria a curto prazo em:

- Redução de danos em produtos e equipamentos e aumento da durabilidade dos equipamentos utilizados: através do treinamento quanto a utilização e condução de equipamentos de transporte e dos modos de armazenagem (BALLOU, 2010).
- Redução no tempo de separação, inventário, carregamento e conferência: a utilização de um método de organização do *layout* e de acompanhamento de estoque viabilizará um procedimento único de separação com menos movimentações e facilitará o processo de conferência evitando erros de inversões de estoque, como também melhoraria a visibilidade e o controle de posicionamento dos produtos, tornando mais rápido o procedimento de inventário (BARTHOLDI e HACKMAN, 2010).
- Controle da política *FIFO*: a utilização de uma planilha que forneça os lotes mais próximos ao vencimento facilitará o controle de datas no estoque

(NOVAES, 2004).

- Distribuição e acesso de carga em caminhões: a definição de um padrão de armazenamento de produtos conforme seu volume, peso e quantidade facilitará o acesso para os descarregadores diminuindo o tempo de entrega (DIAS, 2006).
- Confiabilidade de estoque: o controle e acompanhamento dos níveis de estoque permitirá uma melhor gestão do mesmo, incrementando na capacidade de atendimento de pedidos (SUCUPIRA e PEDREIRA, 2009).

#### 4.2. CONTROLE DE ESTOQUE

Em virtude da necessidade de itens estocados, é indispensável a utilização de ferramentas de controle para que se possa eliminar ao máximo as incertezas. Os indicadores mais indicados para auxiliar a gestão da expedição da empresa são:

- **Ponto de pedido:** representa a quantidade, em estoque, que determinado produto atinge para que dispare o processamento do pedido de reposição do mesmo em tempo hábil (DIAS, 2012);
- **Estoque mínimo ou de segurança:** tem propósito de compensar as variações naturais no prazo de fornecimento ou na quantidade demandada. Wanke (2008) comenta que o cálculo de estoque de segurança é determinado com relação à probabilidade de não faltar o produto.
- **Estoque máximo:** o estoque máximo é definido, segundo Viana (2000), pela quantidade máxima de estoque permitida para o material, desde que seja suficiente para o consumo em certo período releve o tempo de aquisição, a área de armazenagem e a disponibilidade financeira.
- **Giro de estoque ou rotatividade:** indica quantas vezes o estoque de determinado produto foi renovado ao longo de um período. Informação relevante para a tomada de decisões com relação a investimentos nos estoques e estratégias de venda (MARTINS e ALT, 2009).
- **Tempo ou taxa de cobertura:** é o período em que o estoque será suficiente para cobrir a demanda (DIAS, 2012).

Os cálculos realizados para a obtenção desses indicadores foram programados em uma planilha eletrônica cuja apresenta seus resultados conforme Tabela 2. No entanto há discrepância observada entre os níveis de estoque considerados ideais segundo os métodos científicos e os identificados na empresa. Fato que é justificado pela ausência de regras claras a respeito do controle de estoques, reforçando a necessidade de um instrumento de acompanhamento do estoque.

Objetivando prover informações de acompanhamento e controle acerca das quantidades, localização e vencimento dos produtos foi desenvolvido uma planilha de controle de estoque conforme apresenta a Tabela 1. O funcionamento versa em duas atividades, a primeira consiste em cadastrar informações de vencimento,

localização e quantidade do produto no momento de entrada do mesmo no estoque, já a segunda refere-se a retirada das quantidades dos produtos cadastrados conforme relatório diário de vendas.

Tabela 1 - Planilha de controle de estoque

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
4	Quantidade		64572						64572
5	Produto	07010002-BISC. POPULAR TOP DOCE 10X400G							
6	Localização			Vagas Ocupadas			Vencimento	12/12/2015	
7	Validade		12/12/2015						Total
8	Quantidade		23154						23154
9	Produto	07010003-BISC. POPULAR TOP SAL 10X400G							
10	Localização			Vagas Ocupadas	1		Vencimento	13/02/2016	
11	Validade		13/02/2016						Total
12	Quantidade		23645						23645
13	Produto	07010004-BOLINHO DE GOMA 40X75G							
14	Localização			Vagas Ocupadas	1		Vencimento	24/03/2016	
15	Validade	24/03/2016							Total
16	Quantidade	23154							23154
17	Produto	07010005-BISC. POP TAMASSA CHOC 10X700G							
18	Localização			Vagas Ocupadas			Vencimento	19/09/2016	
19	Validade	19/09/2016							Total
20	Quantidade	23654							23654
21	Produto	07010006-BISC. POPULAR COQUINHO 10X700G							
22	Localização			Vagas Ocupadas	1		Vencimento	12/12/2016	
23	Validade	12/12/2016							Total
24	Quantidade	23645							23645
25	Produto	07020001-BISC. AGUA E SAL 20X400G							
26	Localização			Vagas Ocupadas	1		Vencimento	25/11/2015	
27	Validade	25/11/2015							Total
28	Quantidade	134							134
29	Produto	07020002-BISC. C.C.INTEGRAL 20X400G							
30	Localização			Vagas Ocupadas	1		Vencimento	18/11/2016	
31	Validade	18/11/2016							Total
32	Quantidade	46513							46513

Na Tabela 2 são apresentados as quantidades e valores para os indicadores de controle de estoque anteriormente citados. Estes resultados foram obtidos com base nos dados de vendas fornecidos pela empresa referente ao período de 2012 a 2014. O acompanhamento desta planilha (Tabela 2) deve ser realizado diariamente verificando os indicadores para avaliar o estoque.

Tabela 2 - Relatório geral

Produto	ACOMPANHAMENTO							ÍNDICES DE ESTOQUE			
	Validade	Dias P/ Venc.	Situação	Unid.	Estoque Atual	Ponto de Pedido	Nível de Estoque	Segurança	Máximo	Giro	TC(dias)
COQUINHO 10X400G	16/05/2016	187	Prazo - Menos de 12 meses	FD	2504	2815	Fazer Pedido	1346,46	4161,14	38,62101	9
TOP DOCE 10X400G	12/12/2015	31	Prazo - Menos de 3 meses	FD	2925	987	Estoque Ideal	434,19	1420,76	12,13983	30
TOP SAL 10X400G	13/02/2016	94	Prazo - Menos de 6 meses	FD	668	365	Estoque Ideal	209,13	573,87	18,00599	20
BOLINHO DE GOMA 40X75G	24/03/2016	134	Prazo - Menos de 6 meses	CX	315	120	Estoque Ideal	73,18	193,40	8,857143	41
TAMASSA CHOC 10X700G	19/09/2016	313	Prazo - Menos de 12 meses	FD	293	144	Estoque Ideal	88,21	232,40	11,90444	31
COQUINHO 10X700G	12/12/2016	397	Prazo - Mais de um ano	FD	164	430	Fazer Pedido	283,64	713,96	35,57927	10
AGUA E SAL 20X400G	25/11/2015	14	Prazo - Menos de um mês	CX	425	130	Estoque Ideal	70,57	200,59	8,150588	45
C.C.INTEGRAL 20X400G	18/11/2016	373	Prazo - Mais de um ano	CX	645	605	Estoque Ideal	298,86	3551,15	39,90233	9
CREAM CRACKER 20X400G	17/01/2016	67	Prazo - Menos de 3 meses	CX	2410	2301	Estoque Ideal	1250,34	3109,03	34,05145	11
MARIA 20X400G	13/08/2015	-90	VENCEU	CX	1934	2046	Fazer Pedido	1063,04	919,82	40,30765	9
MARIA CHOC. 20X400G	14/07/2016	246	Prazo - Menos de 12 meses	CX	1205	632	Estoque Ideal	287,78	291,13	20,59585	18

Outra forma de controlar o estoque é por meio da utilização da classificação ABC. Ela foi aplicada com o objetivo classificar gerencialmente os produtos, podendo determinar a importância de cada item dentro do estoque, conforme sua participação no faturamento da empresa, rotatividade, valor alto e volume de vendas (**BENITO e CLAY, 1988**). Segundo Dias (2012), os resultados da classificação serão segmentados em grupos divididos em três classes, como segue:

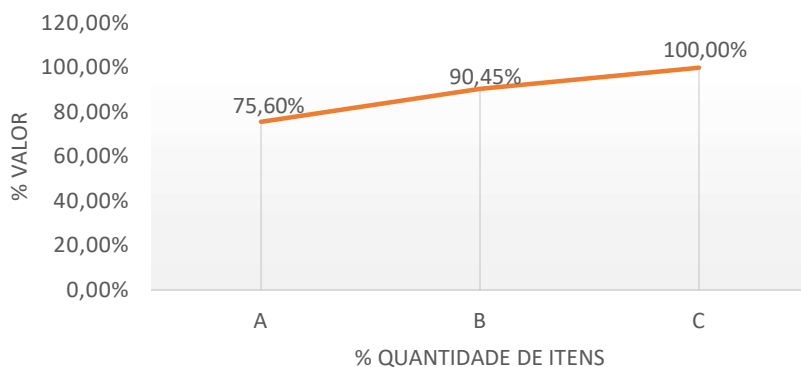
- Classe A: itens que possuem alto valor de demanda ou consumo.
- Classe B: itens que possuem um valor de demanda ou consumo intermediário.
- Classe C: itens que possuem um valor de demanda ou consumo baixo.

A identificação dos produtos que devem receber maior atenção no gerenciamento dos estoques advém do agrupamento de produtos conforme performance de participação de produtos na receita empresa, para a obtenção desses resultados foram utilizados os relatórios de vendas do período de 2012 a 2014. Os resultados de 2015 não foram utilizados devido a insuficiência de informações acerca das vendas do período estudado.

A abordagem de classificação pelo preço de venda, representada no Gráfico 1, demonstra que 19,66% dos itens classificam-se como "A". Esses representam uma importância significativa, pois trazem maior retorno financeiro totalizando 75,60% da receita no ano de 2014.

Reforça-se a necessidade de organizar os produtos de classificação A nas zonas mais próximas as docas devido a recorrente necessidade de acesso ocasionada pela sua alta participação nas vendas, já os demais produtos de classificação B e C se localizarão em regiões posteriores em sequência a sua classe (STANLEY *et al.*, 2004).

Figura 3 - Classificação ABC para 2014



Fonte: Autores (2017).

A Tabela 3 contém a lista detalhada dos produtos, conforme sua classificação. No entanto os valores e receitas foram omitidos para não comprometer informações sigilosas da empresa.

Tabela 3: Classificação ABC dos produtos.

Produto	Classif.	Qntd. / Kg	%(Acum.)Vendas	%(Acum) Itens	ABC
MAC. ESPAGUETE ALIANCA 20X500G	1	6544510	33%	1%	A
BISC. MARIA 20X400G	2	623640	38%	2%	
BISC. CREAM CRACKER 20X400G	3	656512	44%	3%	
CAFE AURORA MOIDO 250G	4	234279	48%	3%	
BISC. POPULAR COQUINHO 10X400G	5	386828	51%	4%	
MAC. VITAMASSA MEDIO 20X500G	6	411710	53%	5%	
BISC. CIPANDOCE 20X400G	7	223280	56%	6%	
BISC. C.C.INTEGRAL 20X400G	8	205896	57%	7%	
BISC. MARIA CHOC. 20X400G	9	198544	59%	8%	
TALHAR NINHO VITAMASSA 12X500G	10	216264	61%	9%	
BISC. WAFER CHOCOLATE 30X130G	11	136492,2	63%	9%	
MAC. PARAFUSO VITAMASSA 12X500	12	207864	64%	10%	
BISC. RECH. CHOCOLATE 30X130G	13	118626,3	66%	11%	
MAC. ESP. VITAMASSA 20X500G	14	252090	67%	12%	
BISC. POPULAR TOP DOCE 10X400G	15	142036	68%	13%	
BISC. WAFER MORANGO 30X130G	16	86392,8	69%	14%	
BISC. RECH. MORANGO 30X130G	17	86213,4	70%	15%	
BISC. WAFER BEMCASADO 30X130G	18	81034,2	71%	15%	
BISC. WAFER NAPOLITANO 30X130G	19	80234,7	72%	16%	
BISC. MARIA D. LEITE 20X400G	20	73360	73%	17%	
BISC. WAFER VITARESCO 30X130G	21	61444,5	74%	18%	
BISC. RECH. VITARESCO 30X130G	22	62127	75%	19%	
BISC. ROSQ. LEITE 10X400G	23	73396	76%	20%	
SALG. TOBOGA CEB. SALSA 50X45G	24	23022	76%	21%	B

Produto	Classif.	Qntd. / Kg	%(Acum.)Vendas	%(Acum) Itens	ABC
BISC. ROSQ. CHOCOLATE 10X400G	25	66152	77%	21%	
MAC. ESP. TALHARIM L. 20X500G	26	115070	78%	22%	
BISC. RECH. BRIGADEIRO 30X130G	27	48925,5	78%	23%	
BISC. RECH. C. SUICO 30X130G	28	46749,3	79%	24%	
BISC. MAISENA 20X400G	29	60136	79%	25%	
MIST. BOLOS CHOCOLATE 12X400G	30	56112	80%	26%	
BISC. ROSQ. COCO 10X400G	31	52880	80%	26%	
SALG. TB QUEJ CHEDDAR 50X60G	32	22863	81%	27%	
BISC. WAFER CHOCOLATE 40X35G	33	29283,8	81%	28%	
SALG. TOBOGA QUEIJO 50X60G	34	21804	82%	29%	
BISC. RECH D. LEITE 30X130G	35	38126,4	82%	30%	
SALG. TOBOGA CEB. SALSA 50X25G	36	13802,5	83%	31%	
BISC. WF CHOC CIPAN 30X100G	37	23073	83%	32%	
BISC. WAFER ABACAXI 30X130G	38	30638,4	84%	32%	
BISC. POPULAR TOP SAL 10X400G	39	48112	84%	33%	
BISC. POPULAR COQUINHO 10X700G	40	40845	84%	34%	
SALG. TOBOGA QUEIJO 50X30G	41	13789,5	85%	35%	
BISC. RECH. BRIG FLOCOS 30X130	42	29671,2	85%	36%	
BISC. WAFER LIMAO 30X130G	43	28618,2	85%	37%	
BISC. TOBOGA LEITE 30X100G	44	15147	86%	38%	
SALG. TOBOGA PICANHA 50X50G	45	13092,5	86%	38%	
BISC. WAFER D. LEITE 30X130G	46	27970,8	87%	39%	
BISC. MINI MARIA 10X400G	47	44568	87%	40%	
BISC. WAFER NAPOLITANO 40X35G	48	19464,2	87%	41%	
BISC. RECH. CHOCOLATE 30X56G	49	22727,04	88%	42%	
BISC. WF TRUFA CIPAN 30X100G	50	19545	88%	43%	
BISC. WF CH M AM CIPAN 30X100G	51	18876	88%	44%	
BISC. RECH. CHOC C BCO 30X130G	52	26406,9	89%	44%	
BISC. WAFER MORANGO 40X35G	53	18043,2	89%	45%	
BISC. TOBOGA CHOC. 30X100G	54	13167	89%	46%	
BISC. ROSQ. MORANGO 10X400G	55	30604	90%	47%	
BISC. RECH. MORANGO 30X56G	56	20386,8	90%	48%	
MAC. PENNE VITAMASSA 12X500G	57	37866	90%	49%	
BISC. CHOBISK CHOCOLATE 30X60G	58	5781,6	90%	50%	
BISC. WAFER COCO 30X130G	59	23587,2	91%	50%	C
SALG. TB QUEIJO CHEDDAR 50X30G	60	11226	91%	51%	
SALG. TOBOGA REQUEIJAO 50X60G	61	12702	91%	52%	
MIST. BOLOS LARANJA 12X400G	62	29841,6	92%	53%	
BISC. TRUFAS MORANGO 30X140G	63	21348,6	92%	54%	
MAC. ESPAGUETE ALIANCA 10X1KG	64	54990	92%	55%	
BISC. TRUFAS CHOCOLATE 30X140G	65	20521,2	92%	56%	
BISC. CHOBISK CHOC CHOC 30X60G	66	5149,8	93%	56%	
BISC. WF CH BC CIPAN 30X100G	67	15759	93%	57%	

Produto	Classif.	Qntd. / Kg	%(Acum.)Vendas	%(Acum) Itens	ABC
BISC. WAFER TANGERINA 30X130G	68	20580,3	93%	58%	
BISC. MINI MAIZENA 10X400G	69	32588	94%	59%	
BISC. RECH. NAPOLITANO 30X130G	70	19679,4	94%	60%	
BISC. AGUA E SAL 20X400G	71	27712	94%	61%	
TEMPERO PETISCO 100G	72	30902	94%	62%	
MAC. BUZIO VITAMASSA 12X500G	73	28938	94%	62%	
BISC. TRUFAS BAU CASS 30X140G	74	16917,6	95%	63%	
BISC. WAFER VITARESCO 40X35G	75	12801,6	95%	64%	
BISC. RECH. CHOCOLATE 20X390G	76	18119,4	95%	65%	
MAC. ARGOLA VITAMASSA 12X500G	77	27960	95%	66%	
BISC. MINI CRACKER 10X400G	78	27668	96%	67%	
BISC. RECH. VITARESCO 30X56G	79	14342,16	96%	68%	
SALG. TOBOGA PICANHA 50X25G	80	6511,25	96%	68%	
SALG. TOBOGA REQUEIJAO 50X30G	81	7501,5	96%	69%	
BISC. POP TAMASSA CHOC 10X700G	82	24416	96%	70%	
BISC. RECH. BRIGADEIRO 30X56G	83	12460,56	97%	71%	
COLORIFICO PETISCO 100G	84	34653	97%	72%	
BISC. ROSQ. MILHO VERDE 10X400	85	18332	97%	73%	
SALG. TOBOGA PRESUNTO 50X50G	86	6690	97%	74%	
BISC. RECH. C. SUICO 30X56G	87	11770,08	97%	74%	
BISC. TRUFAS BAUNILHA 30X140G	88	12440,4	98%	75%	
MIST. BOLOS BAUNILHA 12X400G	89	16848	98%	76%	
BISC. RECH. BRIGADEIRO 20X390G	90	12409,8	98%	77%	
MIST. BOLOS COCO 12X400G	91	15902,4	98%	78%	
BISC. TRUFAS CEREJA 30X140G	92	10953,6	98%	79%	
BISC. WAFER ABACAXI 40X35G	93	7770	98%	79%	
SALG. TOBOGA PIZZA 50X60G	94	5898	98%	80%	
BISC. RECH. D. LEITE 30X56G	95	8821,68	99%	81%	
BISC. RECH. MORANGO 20X390G	96	10678,2	99%	82%	
SALG. TOBOGA PRESUNTO 50X25G	97	4180	99%	83%	
BISC. WAFER LIMAO 40X35G	98	7047,6	99%	84%	
BOLINHO DE GOMA 40X75G	99	8370	99%	85%	
MAC. ESP. VITAMASSA 10X1KG	100	21710	99%	85%	
BISC. WAFER D. LEITE 40X35G	101	6045,2	99%	86%	
SALG. TOBOGA PIZZA 50X30G	102	4069,5	99%	87%	
BISC. WAFER TANGERINA 40X35G	103	5644,8	100%	88%	
LASANHA RAP VITAMASSA 48X200G	104	6192	100%	89%	
BISC. CHOBISK LEITE CND 30X60G	105	1283,4	100%	90%	
BISC. TRAMPOLIM CHOC. 30X110G	106	4570,5	100%	91%	
CAFE AURORA A GRANEL	107	2600	100%	91%	
SALG. TOBOGA GAL. CAIPI 50X52G	108	1723,8	100%	92%	
CAFE AURORA MOIDO 100G	109	2009	100%	93%	
SALG. TOBOGA GAL. CAIPI 50X27G	110	1324,35	100%	94%	

Produto	Classif.	Qntd. / Kg	%(Acum.)Vendas	%(Acum) Itens	ABC
DISP LASANHA VITAMASSA 12X200G	111	1562,4	100%	95%	
BISC. WF TRAMPOLIM MOR 30X100G	112	1671	100%	96%	
BISC. CHOBISK D. LEITE 30X60G	113	410,4	100%	97%	
CAFE AURORA GRAOS 250G	114	756	100%	97%	
AURORA CAFE 1KG	115	408	100%	98%	
BISC. TRAMPOLIM MOR. 30X48G	116	10,08	100%	99%	
BISC. TRAMPOLIM C. BCO 30X48G	117	7,2	100%	100%	

Fonte: Autores (2017).

#### 4.3. LAYOUT

A análise do *layout* foi realizada em um período de 15 dias para avaliar a real necessidade de alocação de determinados grupos de produtos que ocupavam espaços demasiados e não possuíam a demanda esperada. Também foi considerada a necessidade de proximidade dos produtos nas docas, visto que a empresa trabalha com uma área de *picking* que aloca os *pallets* dos principais produtos em proximidade com as docas.

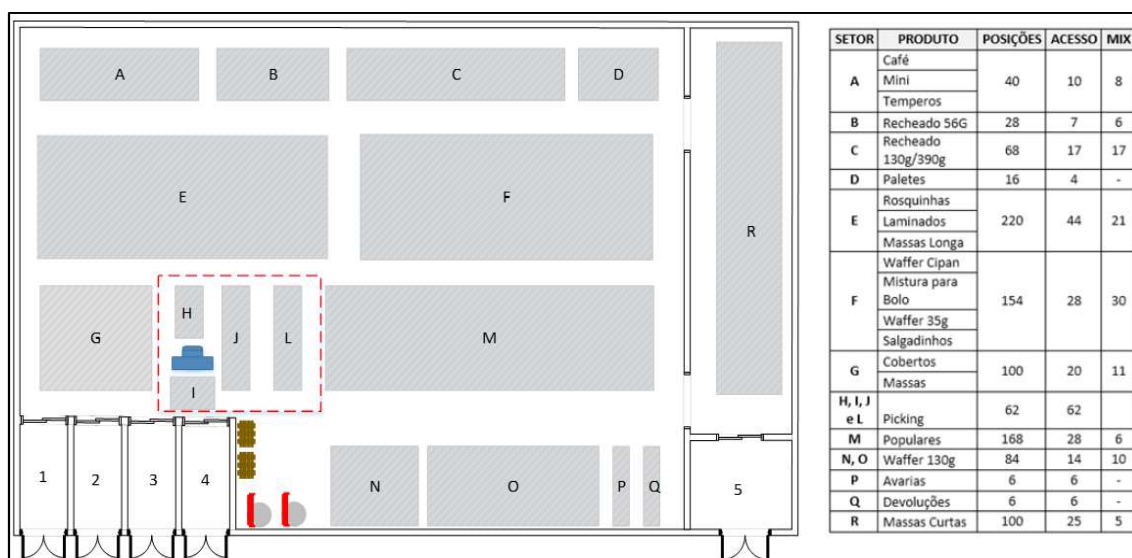
O atual *layout* por possibilitar dificuldades na gestão de estoque, propõe-se a implementação de um controle de armazenagem planejado que identifique o local disponível para alocação dos produtos antes que o mesmo seja solicitado, acresce-se a necessidade de identificação de validade e descrição do produto sob aspecto de maior visibilidade, bem como a alocação conforme classificação disponível na lista de pedidos. Essas informações devem ser cadastradas na planilha de controle de estoque proposta na Tabela 1.

Objetivando melhoria na eficiência no processo de separação e a redução de custo, a proposta de melhoria de *layout* prezou em atender os seguintes pontos: distribuição de produtos, prezando pela rotatividade, grupo de produtos e sequência de separação; padronização de endereços; quantidade de docas; e, endereçamento simples e acurado.

Sugere-se uma nova doca para grandes cargas com capacidade de até 28 *pallets*, para carregamento e descarrego de carretas, reduzindo a quantidade de pessoal necessária envolvida armazenagem dos produtos e viabilizando o estoque de cargas poetizadas previamente programadas. O novo *layout* proposto com as devidas modificações segue conforme Figura 4.



Figura 4 - Proposta de melhoria no layout e posicionamento



## 5. CONCLUSÕES

Manter estoques requer alocação de capital de giro. Desta forma, controlar seus níveis de modo a se obter o máximo de resultado deve ser o objetivo de todo gestor. A melhor forma para a empresa estudo de caso é ter uma política de estoque de segurança, dada a ausência de controle devido a dinâmica de mercado, mas possuindo níveis de estoque que amortizem essas variações e viabiliza uma adequada capacidade de atendimento.

A empresa apresentou recorrentes problemas de devoluções de produtos e falta de produtos, que remontam a atual falta de uma política de controle de estoques bem definida e eficiente. Durante as análises foi revelada a ausência de regras claras a respeito dos procedimentos de armazenagem e controle de vencimento dos produtos.

Baseado nessas premissas o presente trabalho obteve êxito em sua proposta de atingir conhecimentos práticos e a melhoria de um setor propiciada pela proposta de aplicação técnicas de controle de estoque fazendo uso de indicadores que proporcionam certa melhoria para a gestão. Em virtude desses resultados e diante da necessidade de se manter estoques, faz-se necessário a utilização de ferramentas de controle dos níveis de estoque para que se possa eliminar ao máximo as incertezas e as compras excessivas ou desnecessárias. Nesse sentido, esse trabalho propôs uma planilha de controle de estoque que contribui para a manutenção de níveis satisfatórios de atendimento da demanda.

A classificação ABC foi desenvolvida com o objetivo de identificar os produtos que merecem maior atenção quanto ao controle, visto sua significativa participação nas receitas da empresa. Também foi proposta uma melhoria no *layout* da empresa considerando o endereçamento de produtos conforme grupos de gênero a fim de

aperfeiçoar as atividades dos setores.

Desse modo, a utilização dos indicadores de níveis de estoque contribui para o equilíbrio econômico e financeiro da organização quando da análise dos resultados, provendo um método de gerenciamento direcionado as necessidades da empresa. Todavia, é importante mencionar que o modelo proposto de níveis de estoque é considerado confiável segundo os métodos científicos e os resultados coletados na empresa, no entanto, faz-se necessário uma experimentação prática quanto à adequação dos mesmos visto as recorrentes variações no mercado.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, R.H. **Logística Empresarial, Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física**. São Paulo: 1ª Ed. Atlas, 2010.

BARTHOLDI, J.J.; HACKMAN, S.T. **Warehouse & distribution science, The Supply Chain and Logistics Institute**, Atlanta, USA, 2010. Disponível em: [www.warehouse-science.com](http://www.warehouse-science.com). Acesso em: 03/12/2015.

BENITO, E.F.; CLAY, C.W. **Know Your ABC. Management Decision**, Vol. 26 Iss 3, 1988. pp. 20 – 24.

CORRÊA. H.L.; CAON, M. **Gestão de serviços: lucratividade por meio de operações e de satisfação dos clientes**. 1.ed. 7 reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

DIAS, M.A.P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 5ª ed., São Paulo: Atlas, 2006.

DIAS, M.A.P. **Logística, transporte, infraestrutura**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARTINS, P.G., ALT, P.R.C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

NOVAES, A.G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro, 2004.

RODRIGUES, P.R.A. **Gestão estratégica da armazenagem**. São Paulo: 2007.

RUDIO, F.V. **Introdução ao Projeto de pesquisa científica**. Petropolis:2002.

SILVEIRA, A.O.; COUTINHO, H.H. Trabalho padronizado: a busca por eliminação de desperdícios. **Revista INICIA**, n. 8, p. 8-16, 2008.

STANLEY, E.; FAWCETT G.K.; RHOADS P.B. People as the bridge to competitiveness. **Benchmarking: An International Journal**, Vol. 11 Iss 4, 2004. pp. 346 – 360.

SUCUPIRA, C.; PEDREIRA, C. **Inventários físicos**: a importância da acuracidade dos estoques. 2009. Disponível em: <http://ideagri.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=121>. Disponível em: 05/11/15.

VAN DEN BERG, J.P.; ZIJM, W.H.M. Models for warehouse management: classification and examples. **International Journal of Production Economics**, v. 59, p. 519-528,1999.

VIANA, J.J. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo:2000.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimento**: decisões e modelos quantitativos. 2.ed. São Paulo,2008.

## **CAPÍTULO XVII**

### **APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS QUE AUXILIAM A ORGANIZAÇÃO E GESTÃO EM EMPRESAS COMERCIAIS DE PEQUENO PORTE**

---

**Adriana Paula Fuzeto  
Michele Ananias Quiarato**

# APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS QUE AUXILIAM A ORGANIZAÇÃO E GESTÃO EM EMPRESAS COMERCIAIS DE PEQUENO PORTE

**Adriana Paula Fuzeto**

UNIFAFIBE

dri.fuzeto@hotmail.com

**Michele Ananias Quiarato**

UNIFAFIBE

quiaratomichele@hotmail.com

**RESUMO:** A permanente competitividade que as empresas de pequeno porte enfrentam, está influenciando as organizações na implantação de sistemas de gestão da qualidade como uma ferramenta estratégica, ou até mesmo um diferencial para se manter no mercado. Diante disso, este trabalho tem como objetivo apresentar os procedimentos necessários para a implementação das ferramentas da qualidade e quais os seus impactos sobre duas empresas de pequeno porte, uma prestadora de serviço no ramo de instalações elétricas e outra na área de podologia, ambas situadas na região de Bebedouro/SP. Foi realizada uma anamnese, durante as 3 primeiras visitas agendadas, onde foram colhidos dados referentes a estrutura organizacional além de perguntas específicas por área de atuação. Após a primeira visita, teve início a Organização Estratégica, sendo definido a Missão, Valores e Visão, além da elaboração e implantação de documentos para auxiliar no gerenciamento da rotina diária das empresas, tais como: Quadro de Planejamento de Atividades, Cargos e Funções e Discriminação das atividades da empresa, Quadro de Planejamento de Atividades a Curto e Longo Prazo e Quadro Explicativo de Admissão e Demissão, planilha para planejamento financeiro, ficha cadastral para clientes, planejamento para horário e tabela explicativa sobre os conceitos de qualidade e competitividade. Os objetivos propostos pelo projeto foram alcançados, pois as empresas mobilizaram seus recursos definindo o plano diretor a partir do perfil traçado com o auxílio da anamnese aplicada no início do projeto. As perguntas feitas por área de atuação, fizeram os empresários a questionarem sobre a metodologia de trabalho e de sua empresa. Assim, podemos concluir que a pesquisa foi positiva para a definição e avaliação da eficiência das ferramentas da qualidade aplicadas em empresas de pequeno porte, podendo ser aprimoradas através do desenvolvimento de treinamentos dentro da linha da empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ferramentas da qualidade. Gestão estratégica. Empresa pequeno porte. Controle da Qualidade.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Oliveira et al. (2011) os programas e ferramentas da qualidade são os elementos que permitem operacionalizar efetivamente os preceitos da gestão contidos nos sistemas de gestão da qualidade, pois de acordo com Lagrosen (2003, 2007) as empresas necessitam adotar um sistema que priorize a qualidade em suas

decisões para que seja possível alcançar e manter a qualidade de seus processos, produtos e serviços.

A anamnese é uma das técnicas tradicionais mais simples de utilizar e que produz bons resultados na fase inicial de obtenção de dados. Convém que o entrevistador dê espaço ao entrevistado para esclarecer as suas necessidades e, com um plano geral bem elaborado, o analista terá facilidade em descobrir quais informações o usuário está mais interessado e quais os pontos de dificuldade.

O “check list”, segundo Venkatraman (2007) é utilizado para colher dados baseados em observações amostrais com o objetivo de verificar com que frequência ocorre um evento ao longo de um período de tempo determinado, ou seja, é uma coleta rápida de dados.

Segundo Beraldi e Escrivão Filho (2000), dentro do atual contexto de mercado, a pequena empresa necessita de um sistema informatizado para controlar sua gestão. Contudo, apesar de esse instrumento ser de grande utilidade para se alcançar o sucesso, o pequeno empresário deve estar atento a algumas questões, como fazer um dimensionamento da empresa no contexto atual e também uma dimensão planejada para o futuro, para que dessa forma possam-se adquirir equipamentos adequados às necessidades. Ainda de acordo com Beraldi e Escrivão Filho (2000), é possível auxiliar no aperfeiçoamento da administração geral da empresa, da administração de marketing, do planejamento e controle da produção, das demonstrações financeiras, das previsões orçamentárias, das análises de investimentos e de custos.

Segundo Lakhal, Pasin e Limam (2006), o conceito de qualidade relaciona-se tanto a produtos como serviços e contempla elementos como satisfação do cliente, controle de processos, padronização, melhoria contínua, parcerias na cadeia visando obter melhorias e benefícios conjuntos e racionalização de tempo e insumos. De forma geral, a gestão da qualidade melhora o desempenho organizacional e proporciona vantagem competitiva às organizações que a adotam.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é definir e avaliar a eficiência das ferramentas da qualidade aplicadas, e parametrizar aquelas que melhor se adequaram as condições do estabelecimento comercial selecionado, analisando as principais características do processo, os benefícios e as dificuldades enfrentadas.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado em duas empresas de pequeno porte, pertencentes a ramos distintos, uma atuando no mercado de eletricidade e outra em podologia, ambas localizadas na região de Bebedouro, SP. As atividades foram distribuídas em quatro etapas, sendo: 1º Caracterização da empresa através de anamnese com os proprietários das mesmas; 2º Elaboração dos documentos embasados pelas ferramentas da qualidade (folha de verificação, estratificação, controle estatístico do processo, histograma, diagrama de pareto) específicos para cada empresa aplicá-los na rotina de trabalho; 3º Treinamento do funcionários e proprietários e 4º

Mensuração dos resultados. O trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro de 2015 a janeiro de 2016. Em ambas as empresas foram realizadas uma anamnese e também um check list, durante as 3 primeiras visitas agendadas, para colher os dados referentes a estrutura organizacional da empresa e de cada setor, tais como: recursos humanos, vendas, compras, área financeira, marketing, publicidade/propaganda, controladoria e contabilidade. Também foram colhidos dados sobre a área de produção, tais como: planejamento e controle da produção, linha de produção e instalações físicas da empresa. Após o período de anamnese, foram elaborados vários documentos a serem aplicados durante a rotina de trabalho de cada empresa. Assim, as visitas tornaram-se semanais no intuito de apresentar o material elaborado para os funcionários e proprietários das empresas, além de treiná-los quanto a aplicabilidade destes na estruturação da mesma.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as coletas de dados bem como a análise dos mesmos foram efetuados através de uma setorização fictícia das empresas participantes. Esta divisão por setores segundo Villardi, Ferraz e Dubeux (2011) leva à praticidade em analisar os resultados.

Através da anamnese elaborada e aplicada para ambas as empresas (ANEXO 1) e também do check list (ANEXO 2), foi possível caracterizar cada empresa dentro do mercado de trabalho, bem como suas especificidades no ramo em que atuam. Assim, teve início a organização estratégica da empresa, através da explicação detalhada e descrição da Missão, Valores e Visão. Tais conceitos foram descritos para cada empresa participante, ficando definidos:

Empresa do ramo de instalações elétricas:

**MISSÃO:** Prestar serviços de manutenções elétricas além de refrigeração industrial e ar condicionado doméstico, prezando pela qualidade e excelência no atendimento.

**VALOR:** Responsabilidade social, comprometimento, ética, honestidade e integridade.

**VISÃO:** Ser uma empresa reconhecida até o final de 2016 como a melhor opção, tanto para clientes como para fornecedores, no setor de prestação de serviços em eletrecidade, aumentando em 1,9% o rendimento financeiro mensal.

Empresa do ramo de podologia:

**MISSÃO:** Promover a saúde dos pés de forma preventiva e curativa, prezando pela excelência no atendimento, conforto e bem-estar dos clientes.

**VALOR:** Ética, comprometimento, respeito, excelência e agilidade.

**VISÃO:** Aumentar a atuação no mercado, visando aprimoramento contínuo, de maneira a servir como referencial de bom atendimento e qualidade na área de podologia, até o final de 2016.

Pequenas empresas costumam esquivar-se da análise do futuro, apresentando obstáculos na formulação das estratégias em função de

características que lhe são peculiares, tais como a cultura, os limites de recursos, a estrutura e o tamanho da organização e, além disso, porque planejar requer, na maioria das vezes, manipular incertezas sobre as quais os gestores possuem pouco ou nenhum poder de atuação. Assim, a falta de planejamento torna-se facilmente perceptível nas pequenas empresas, nas quais, com frequência, se nota o mau uso dos recursos financeiros, seja por falta de uma avaliação mais acurada do mercado, seja pela falta de clareza quanto à forma de atuação nele (ALMEIDA, 2010).

Em muitos casos, pela dificuldade da utilização das ferramentas nas pequenas empresas, os planos permanecem apenas na mente dos gestores, não sendo formalizados e aplicados. Nesta vertente, após alguns treinamentos e orientações sobre a utilização das ferramentas do controle de qualidade e planejamento estratégico, o proprietário da empresa de instalações elétricas disse esperar obter, através deste estudo, um indicativo da direção futura da empresa através de objetivos de longo prazo.

Segundo Almeida (2010), as pequenas empresas são eficientes no dia a dia, mas são ineficazes nas decisões estratégicas. Sendo assim, o autor justifica a importância de um bom planejamento estratégico, uma vez que a maioria dos problemas apresentados é de natureza estratégica, enquanto apenas uma minoria ocorre por insuficiência de recursos. Portanto, no presente trabalho, durante a anamnese foi perguntado como são estabelecidos os objetivos e metas, como é feito o planejamento da empresa e também como é controlado o resultado do trabalho dos membros da equipe. Também foi questionado a forma de avaliação das atividades da empresa perante o mercado de trabalho e como é medido o desempenho da mesma e, em seguida foram feitas perguntas por ramo de atuação, onde estão inseridas: área de recursos humanos, vendas, compras, área financeira, marketing, controladoria e contabilidade e área de produção. Após esta etapa, foi elaborado uma tabela explicativa sobre qualidade e competitividade, e o que é necessário para implantar e alcançar os objetivos que estes conceitos propõem. Além desta, também foi elaborado um quadro de problemas e soluções apontando pontos falhos e algumas sugestões de tarefas para solucioná-los (ANEXO 3). Visando auxiliar a solução de cada problema apresentado, foram anexados a rotina da empresa alguns outros documentos desenvolvidos: Quadro de Planejamento de Atividades (ANEXO 4); Planejamento de horário de atendimentos aos clientes e Ficha cadastral para de clientes. Em seguida todos os funcionários e os proprietários de cada empresa, foram treinados para a correta aplicação e funcionalidade de cada documento elaborado.

Em ambas as empresas, foi possível constatar que a falta de esclarecimentos sobre como definir metas e elaborar um plano de ação para alcançá-las, afeta os rendimentos e a expansão de quaisquer empresas. Na empresa do ramo de podologia os serviços prestados eram: manicure e podologia, a proprietária mostrou ser bem insegura em alguns pontos de decisão, como por exemplo a falta de comunicação com os clientes para que possa alcançar alguns objetivos. A meta é ter uma renda maior e investir mais na área de podologia, porém tem clientes bem antigas na parte de manicure e não sabe como oferecer os serviços da podologia a



estas. Segundo a proprietária, a mesma realiza sua avaliação de desempenho através da abordagem direta aos clientes, sabendo que se destaca bem no mercado pelo que as pessoas comentam. As margens de lucro não são determinadas, os preços são determinados de acordo com o procedimento e não tem controle nenhum sobre o fluxo de caixa.

Quanto ao proprietário da empresa de instalações elétricas, o mesmo diz sempre estar em busca da qualidade para obter o sucesso, porém o mesmo não sabe como elaborar planos de ação para que a mesma seja alcançada. De acordo com Van der Heijden (2009), duas ações estratégicas que podem levar ao sucesso administrativo são conseguir prever as mudanças e antecipar-se a elas, pois nos tempos atuais isso é essencial. Levando em consideração o ambiente em que as pequenas empresas se encontram inseridas, o exercício de planejar por cenários ajuda os gestores a identificar possíveis estratégias e posicionar sua força e robustez diante do cenário proposto.

Em relação ao marketing, a proprietária da clínica de podologia disse perceber que as pessoas se destacam mais pela divulgação, do que pela qualidade; entretanto, em se tratando de podologia, a mesma disse ser melhor não se expor em rede social, e prefere utilizar o “boca a boca” e a entrega do cartão de apresentação.

Quanto ao marketing, o proprietário da empresa do ramo de eletricidade, disse que o faz através de um site que o mesmo desenvolveu, além de entregar cartões da empresa, realizar divulgação boca a boca e participar de muitas auditorias públicas.

Para Rocha e Silva (2006) o interesse pelo marketing de serviços, particularmente nos últimos 20 anos, encontra-se ligado à importância econômica dos serviços nas economias pós-industriais. Mais ainda, à medida que se reduzem as possibilidades de diferenciação de produtos, devido ao amadurecimento dos mercados, as empresas são levadas a desenvolver vantagens competitivas centradas na oferta ampliada de serviços.

### 3.1. ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO

Klippel et al (2005), disse que a estratégia da produção diz respeito ao estabelecimento de políticas e planos amplos para a utilização dos recursos de uma empresa, visando uma melhor sustentação de sua estratégia competitiva a longo prazo, pois as estratégias de produção são desenvolvidas levando em conta os chamados critérios competitivos que possibilitam uma melhor análise acerca do posicionamento dos produtos e bens, levando em conta as exigências do mercado, o que pode ser confirmado com o planejamento financeiro e também com o de horário de ambas empresas, pois são duas estratégias que podem levar ao alcance das exigências do mercado, pois a boa utilização dos dois planejamentos pode levar à satisfação do cliente.

Hayes et al. (2005) relacionam as categorias de decisão para a estratégia de produção da seguinte forma: capacidade, integração vertical e relação com

fornecedores, instalações, informação e processos tecnológicos, alocação de recursos e sistemas de orçamento/capital, recursos humanos, sistemas de controle e planejamento do trabalho, sistemas da qualidade, sistemas de indicadores, sistemas de desenvolvimento de produto, processos e organização.

Esta visão deve ser integrada com a estratégia de negócio e frequentemente, pode ser refletida a um plano formal. A estratégia de produção deve resultar em padrões de decisões na produção e em vantagem competitiva para a organização. A formulação das estratégias de produção torna-se essencial entender os pontos de vista existentes na literatura para se elaborar estratégias de negócio.

Por fim, Vanalle et al. (2001) ressaltam que a Estratégia de produção constitui-se dos planos, políticas e programas de ações implementados pela empresa, mais especificamente pela função produção (nas áreas de decisão), para que as prioridades competitivas da produção (custo, qualidade, flexibilidade, entrega e serviço) sejam alcançadas, em consonância com as demais estratégias funcionais e com a estratégia competitiva da empresa, sendo que foi elaborado um quadro de problemas e soluções apontando pontos falhos e algumas sugestões de tarefas para solucioná-los, para que possa auxiliar a solução de cada problema apresentado, com ênfase em melhorar e aumentar a competitividade das duas empresas.

#### **4. CONCLUSÃO**

Conforme os dados apresentados neste trabalho, os sistemas de gestão da qualidade e os programas e ferramentas da qualidade representam importantes diferenciais para as empresas, pois proporcionam diversos benefícios, evidenciando, portanto, que as bases deste sistema são aplicáveis às mais diversas realidades. As empresas participantes desta pesquisa apresentavam dificuldades na organização, por falta de informação e de auxílio na elaboração e aplicação de ações específicas destinadas à gestão com foco em resultados. Sendo assim, foi preciso aos poucos criar um caminho que os levassem a atingir suas metas de maneira sistematizada auxiliando-os a adquirirem a tecnologia e o conhecimento necessários para sua eficaz utilização.

O objetivo deste trabalho era verificar quais programas e ferramentas da qualidade eram necessários para a melhoria da organização geral das duas empresas. Embasados pelos dados e as análises realizadas, acredita-se que os objetivos tenham sido alcançados, podendo-se citar, pelos resultados obtidos nesta pesquisa, que as ferramentas geram benefícios significativos às organizações, tais como: melhoria dos processos internos, aumento da satisfação dos clientes, diminuição do número de não conformidades e de reclamações, aumento da produtividade e do lucro, melhoria no gerenciamento dos recursos e valorização da imagem da empresa no mercado.

A pesquisa ratifica a importância da utilização dos programas e ferramentas da qualidade como forma destas se adequarem melhor aos requisitos do mercado, o que está gerando consideráveis diferenciais competitivos. Observou-se que o uso

dessas ferramentas aumenta a satisfação dos clientes, aprimora a gestão dos recursos, melhora a produtividade, além de melhorar o monitoramento do desempenho da qualidade e a identificação e solução de problemas.

## REFERÊNCIAS

Almeida, M. I. R. (2010). *Manual de planejamento estratégico: desenvolvimento de um plano estratégico com a utilização de planilhas Excel* (3a ed.). São Paulo: Atlas.

BERALDI, Lairce Castanhera; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo. Impacto da tecnologia de informação na gestão de pequenas empresas. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 2, n. 1, p.46-50, abr. 2000.

GOMES, Rogerio. Empresas Transnacionais e Internacionalização da P&D: elementos de organização industrial da economia da inovação. *Economia Política*, São Paulo, v. 28, n. 2, p.358-366, 2006.

HAYES, R.; et al. *Pursuing the Competitive Edge*. Danvers: John Wiley & Sons, 2005. 360 p.

KLIPPEL, Marcelo; ANTUNES JÚNIOR, José Antonio Valle; PAIVA, Ely Laureano. Estratégia de Produção em empresas com linhas de produtos diferenciadas: Um estudo de caso em uma empresa rodoferroviária. *Gestão e Produção*, São Leopoldo, v. 12, n. 3, p.4

KOTLER P., KELLER K., *Administração de Marketing*, 12 edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

LAGROSEN, S. Quality management and environment: exploring the connections. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 24, n. 4, p. 333-346, 2007. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710710740527>.

LAKHAL, L.; PASIN, F.; LIMAM, M. Quality management practices and their impact on performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 23 n. 6, p. 625-646, 2006. <http://dx.doi.org/10.1108/02656710610>.

MARINO, Lúcia Helena Fazzane de Castro. *Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial*. 2006. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/598.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/598.pdf)>. Acesso em: 24 fev. 2016.

OLIVEIRA, José Augusto de et al. Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo. *Produção*, Bauru, v. 21, n. 4, p.708-723, dez. 2011.

REIS, Fernanda Oliveira Alves dos. O CICLO DE VIDA DO PRODUTO E AS ESTRATÉGIAS DE MERCADO NA GESTÃO DE MARCAS – SANDÁLIAS HAVAIANAS – UM ESTUDO DE CASO. 2007. 47 f.

Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Ufjf, Juíz de Fora, 2007.

ROCHA, Angela da; SILVA, Jorge Ferreira da. Marketing de serviços: retrospectiva e tendências. Revista de Administração de Empresas, [s.l.], v. 46, n. 4, p.1-9, dez. 2006. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0034-75902006000400008.

Van der Heijden, K. (2009). *Planejamento por cenários: a arte da conversação estratégica* (2a ed.). Porto Alegre: Bookman.

VANALLE, Rosangela Maria; ALVES FILHO, Alceu Gomes; KURI, Marilia Gabriela Pavan. Estratégia Competitiva e Estratégia de Produção: o Caso de uma Empresa de Cosméticos. Produção, São Carlos, v. 10, n. 2, p.65-76, maio 2001.

VENKATRAMAN, S. A framework for implementing TQM in higher education programs. Quality Assurance in Education, v. 15, n. 1, p. 92-112, 2007. <http://dx.doi.org/10.1108/09684880710723052>.

## ANEXOS

### ANEXO 1

**Quadro 1.** Partes da anamnese aplicada durante a coleta inicial de dados em empresas de pequeno porte.

<b>Perguntas ao entrevistado:</b>
Que tipos de obstáculos ou de oportunidades exigem o máximo de sua habilidade para atingir seus objetivos?
<b>Perguntas específicas por área de atuação:</b>
<b><u>Recursos Humanos</u></b>
Como funciona o programa de treinamento e desenvolvimento de recursos humanos?
<b><u>Vendas</u></b>
Existe alguma situação de sazonalidade para venda de algum produto?
<b><u>Compras / Suprimentos</u></b>
Quais as características e como são classificados os produtos comprados?
Quantos fornecedores existem em média para os principais itens comprados?
<b><u>Financeira</u></b>
Qual a participação do cargo na elaboração de orçamentos anuais?
Qual a interação do cargo com outras áreas correlatas?
<b><u>Marketing</u></b>
<b><i>Publicidade/Propaganda</i></b>
Qual o grau de utilização de publicidade e seu efeito sobre as vendas?
Como é decidida a utilização das mídias?
<b><u>Controladoria e Contabilidade</u></b>
Que tipo de feedback o cargo fornece a outras áreas da empresa?
Qual a autonomia do cargo em relação a alterações nos procedimentos contábeis?
<b><u>Processos</u></b>
O seu cargo tem autonomia para modificar processos na área industrial?
Qual o impacto que o seu cargo exerce sobre a qualidade final dos produtos?
<b><u>Produção</u></b>
<b><i>Planejamento e Controle da Produção</i></b>
Qual a responsabilidade do cargo no processo de definição do volume de produção?
<b><i>Linha de Produção</i></b>

Como é feito o planejamento da manutenção das instalações?
Quais as principais decisões que você precisa tomar durante o processo produtivo?
<b>Pesquisa e Desenvolvimento</b>
Como são feitos os planos para desenvolvimento de novos produtos?
Como são analisados e testados os serviços em desenvolvimento

FONTE: Michele Quiarato (2016)

## ANEXO 2

**Quadro 2.** Partes do Check list para aplicação durante a coleta inicial de dados em empresas de pequeno porte.

<b>ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA E CAPITAL HUMANO</b>		
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Estratégia Organizacional</b>
		A empresa elabora ou possui um Planejamento Estratégico.
		A empresa possui missão, Valores e Visão? Explique cada um.
		A empresa possui objetivo/metast? Quais são?
		A empresa utiliza parâmetros que norteiam os investimentos.
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Estrutura Organizacional</b>
		A empresa possui organograma geral.
		A empresa possui descrição de funções.
		A empresa possui procedimentos/instruções operacionais.
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Indicadores de Desempenho</b>
		A empresa conhece sua participação de mercado.
		A empresa estabelece o índice de satisfação do cliente.
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Estratégias de Recursos Humanos</b>
		A empresa possui política salarial.
		A empresa adota incentivos? Quais?
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Administração de Recursos Humanos</b>
		A empresa possui registro dos funcionários ativos.
		A empresa possui critérios de admissão/perfil do quadro de funcionários.
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Educação e Treinamento</b>
		A empresa adota política de treinamento.
		A empresa identifica as necessidades de treinamento. Especifique.
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Indicadores de Recursos Humanos</b>
		A empresa destina um percentual do faturamento para investimentos em treinamento.
		A empresa efetua avaliação de desempenho para sua atividade profissional.
<b>FINANÇAS e CUSTOS</b>		
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Administração Financeira</b>
		A empresa possui empréstimos.
		A empresa faz orçamento de investimento e despesas.
		A empresa trabalha com instituições financeiras. Especifique.
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Indicadores Financeiros</b>
		A empresa executa balancete?
		A empresa conhece a rentabilidade do setor?
		A empresa executa orçamento x controle de contas?

<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Administração de Custos</b>
		A empresa utiliza algum programa para a formação do custo do produto.
continuação. <b>Quadro 2.</b> Partes do Check list para aplicação durante a coleta inicial de dados em empresas de pequeno porte.		
		Como é calculada a margem (preço venda x custo)?
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Indicadores de Custos</b>
		A empresa possui planilha de controle e acompanha os preços do produto no mercado.
		Há retrabalho na empresa?
		A empresa possui outros indicadores além destes citados. Especifique.
<b>VENDAS E MARKETING</b>		
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Avaliação de Mercado</b>
		A empresa conhece o mercado em que atua e possui cadastro de clientes.
		A empresa estabelece relacionamento com representantes?
		A empresa está inserida em mídias sociais?
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Política Mercadológica</b>
		A empresa é proativa ou reativa em suas vendas.
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Análise de Desempenho</b>
		A empresa possui indicadores de margem de rentabilidade.
		A empresa apresenta lucro compatível.
<b>PRODUTO e MANUFATURA</b>		
<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Desenvolvimento de Produto e Processo de Manufatura</b>
		Há critério de seleção de fornecedores.
		A empresa faz planejamento e conferência de recebimento da matéria?
		A empresa controla o estoque.

FONTE: Michele Quiarato (2016) Legenda: S = sim; N = não



### ANEXO 3

Quadro 3. Quadro de problemas e soluções e data para o início da ação.

<b>PROBLEMA</b>	<b>SOLUÇÃO</b>	<b>DATA</b>
Acompanhamento da empresa.	Quadro de planejamento mensal.	15/12/2015
Planejamento financeiro/fluxo de caixa	Planilha para gastos (uso pessoal/empresa)	15/12/2015
Publicidade fraca	Confecção do cartão/criar uma página no facebook para a empresa.	15/12/2012
Planejamento de horário/almoço	Fazer controle de clientes para ter 1h de almoço.	15/12/2015
Cadastro de clientes	Elaboração de uma ficha	jan/16

FONTE: Michele Quiarato (2016)

## ANEXO 4

Quadro 4. Quadro modelo para planejamento de atividades da rotina de trabalho.

<b>Cronograma para visitas</b>			
	<b>Data final</b>		
<b>Tarefa</b>	<b>Data prevista</b>	<b>Data real</b>	<b>Responsável</b>
Explicar o projeto e realizar a amamnese da empresa e entregar o check list.	15/09/2015		Michele
Desenvolver, discutir e aprovar propostas, que serão feitas através da interpretação da amamnese.	22/09/2015		Michele
Elaborar a adequação das mudanças.	29/09/2015		Michele
Implementar as mudanças.	06/10/2015		Michele
Medir os resultados.	13/10/2015		Michele

FONTE: Michele Quiarato (2016)

## **CAPÍTULO XVIII**

### **APLICAÇÃO DA TEORIA DE FILAS NA COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA EM ITABUNA**

---

**Isadora Rosário Dantas  
Mayesk Alves Rocha  
Daniela Nunes dos Santos Ferreira  
Zamora Silva Duque  
Antônio Oscar Santos Góes**

# APLICAÇÃO DA TEORIA DE FILAS NA COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA EM ITABUNA

## **Isadora Rosário Dantas**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Itabuna-Bahia

## **Mayesk Alves Rocha**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Itabuna-Bahia

## **Daniela Nunes dos Santos Ferreira**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Itabuna-Bahia

## **Zamora Silva Duque**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Itabuna-Bahia

## **Antônio Oscar Santos Góes**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Itabuna-Bahia

**RESUMO:** Com a busca da necessidade de reduzir as filas em estabelecimentos que demandam certa quantidade de pessoas, foi aplicado neste trabalho o teorema de filas. Apresentando como propósito, mais rapidez de atendimento em uma Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba) para evitar insatisfação do cliente, por conta do tempo de espera nas filas. Através de um simulador, *Simul8* e *Minitab*, juntamente com o programa do Excel, foram plotados os valores do tempo de chegada na fila e do atendimento, obtidos através de uma pesquisa de campo com 102 clientes no estabelecimento. Onde se usou para a modelagem o modelo de um servidor  $(M/M/1):(GD/\infty/\infty)$ . Logo, os resultados demonstraram que a simulação do teorema de filas é uma forma prática para encontrar uma média real do tempo em que cada cliente ficou esperando no sistema e na fila particularmente. Concluindo-se que ao apresentar os resultados de forma satisfatória, foi proposto mudanças no atendimento para um menor tempo de espera e de desistência levando a uma maior satisfação do cliente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teoria de Filas; Modelagem; Serviços.

## 1. INTRODUÇÃO

É indiscutível que, a maioria das pessoas passou ou irão passar pelo aborrecimento de ter que esperar em filas. Podendo ser encontrado nos bancos, nos hospitais, nos supermercados e no trânsito.

As filas simulam um dos sinais mais reais de funcionamento ineficiente de um sistema. Embora as filas causem tédios e prejuízos, temos que conviver com elas na vida real, visto que não é economicamente viável um sistema que não exista filas. O

que se busca é alcançar um equilíbrio apropriado que permita um atendimento aceitável que satisfaça a relação do cliente com os servidores (COSTA, 2006; PRADO, 2006).

Para compreender melhor esse cenário, uma análise sobre teoria das filas é indispensável. De acordo com MOREIRA (2007), “teoria das filas é um corpo de conhecimentos matemáticos, aplicado ao fenômeno das filas”. Pode-se descrever um sistema de filas como, por exemplo, clientes que chegam para um determinado serviço e que são prontamente atendidos ou esperam, saindo logo após o atendimento.

A principal razão de se estudar Teoria de Filas é de obter uma otimização do sistema, que é caracterizado por uma melhor utilização dos serviços disponíveis, menor tempo de espera na fila, além de uma maior agilidade e presteza no atendimento.

Refletindo sobre este tema, o objetivo do presente trabalho é apresentar conhecimentos básicos e teóricos sobre a Teoria de Fila. A partir dos softwares *Simul8*, *Minitab* e Excel irão simular o tempo de espera dos clientes na fila e o tempo de atendimento dos servidores de um estabelecimento que presta serviços para a Coelba. Logo, o programa mostrará a problemática e será solucionado a partir dos resultados adquiridos, podendo trazer uma melhor satisfação aos clientes.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. FILAS

Esta seção tem por objetivo definir filas bem como, as suas peculiaridades e características expressas no âmbito da pesquisa operacional.

Segundo Aurélio (2008), pode-se definir filas como uma fileira de pessoas que se colocam umas atrás das outras, desde a ordem de chegada até a um ponto de embarcamento, ou também, uma estrutura de dados organizados na qual, estes são recuperados na ordem inicial que foram inseridos.

Alves et al., (2013) corroboram que é trivial a formação de filas em variados locais, como por exemplo: (1) pedágios; (2) bancos; (3) supermercados; (4) engarrafamentos, entre outros, ocasionando situações indesejáveis e estressantes, em virtude da espera demasiada, para as pessoas que necessitam receber um determinado tipo de atendimento.

Em consonância com o supracitado, Andrade (2009), afirma que existem variadas peculiaridades que condicionam a ação de um sistema, ou seja, podem interferir na performance do sistema, passando a atuar como função deles, essas características podem ser elencadas como: (1) forma de atendimento; (2) forma das chegadas; (3) disciplina da fila e (4) estrutura dos sistema. Desta forma, tem-se que

:A disciplina da fila é um conjunto de regras que determinam a ordem em que os clientes serão atendidos, esse atendimento pode ser feito pela

ordem de chegada, primeiro a chegar é o primeiro a ser atendido (FIFO – *First In First Out*), último a chegar é o primeiro a ser atendido (LIFO – *Last In First Out*), aleatório, isto é, os atendimentos são feitos sem qualquer preocupação com a ordem de chegada e, com prioridade, os atendimentos são feitos de acordo com prioridades estabelecidas (TAHA, 2008).

A seção posterior descreverá o problema das filas no sentido de destacar os seus fluxos e canais.

## 2.2. PROBLEMA DE FILA

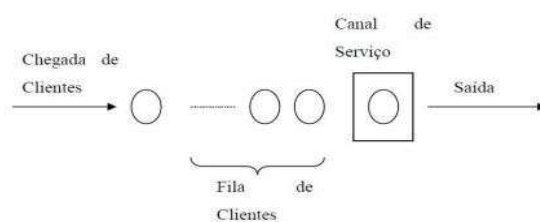
De acordo com Ackoff e Sasieni (1979) um dos problemas das filas consiste na forma em que são programadas as chegadas de modo a amortizar a soma dos custos dos clientes em espera e do estabelecimento. Sobre esta ótica e de acordo Taha (2008) tem-se que “o tamanho da fila desempenha um papel na análise de filas e pode ser finito, como na área de segurança entre duas máquinas sucessivas, ou pode ser infinito, como em serviços de mala direta”.

Alves et al, (2013) exprime que os fluxos de itens a serem servidos nas estruturas de filas podem acompanhar uma fila única, múltipla ou mista, o formato dependerá parcialmente da quantidade de clientes atendidos e das contenções impostas pela sequência que define ou orienta a ordem da realização do serviço.

Sob essa discussão, Chase, Jacobs e Aquilano (2004) afirmam que as filas estão dispostas em variados canais, como sendo:

- Canal único, fase única: versa-se em um único canal um (a) atendente e uma única fila. Configura-se o tipo mais simplório de estrutura de fila de espera, conforme ilustrado na Figura 1 abaixo:

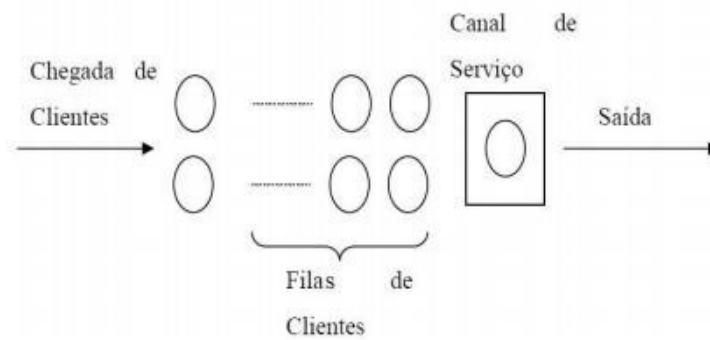
Figura 1 - Representação do Canal único, fase única



Fonte: Chase, Jacobs e Aquilano (2004)

- Canal único, fases múltiplas: constitui-se de um atendente e várias filas. Configuram-se filas de espera separadas, conforme ilustrado na Figura 2 a seguir:

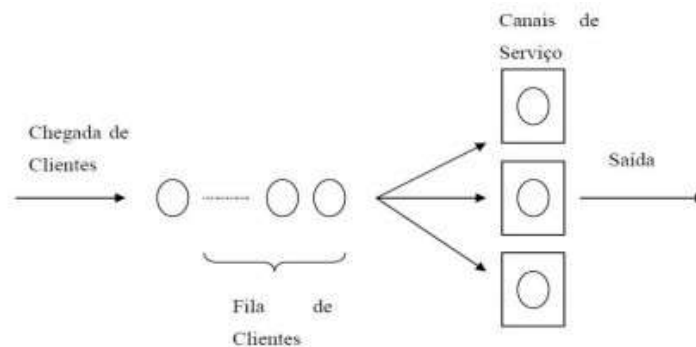
Figura 2 - Representação do Canal único, fases múltiplas



Fonte: Chase, Jacobs e Aquilano (2004).

- Canais múltiplos, fase única: Consiste em variados atendentes e uma única fila, o que acarreta dificuldades nos diferentes intervalos de serviços ofertados a cada cliente o que por sua vez, resulta em um fluxo desigual entre as filas, conforme expresso na Figura 3:

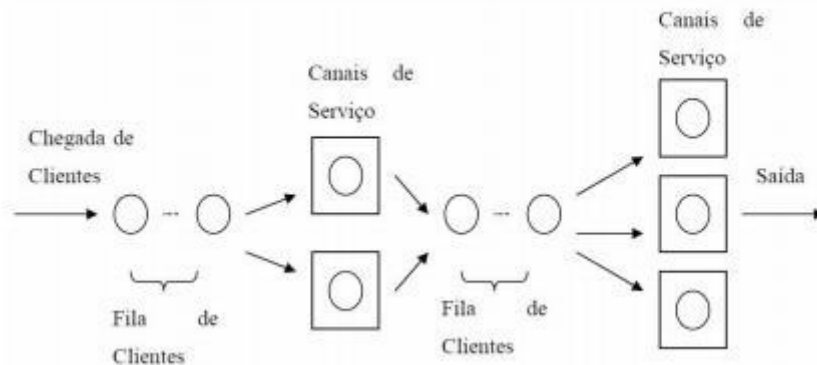
Figura 3 - Representação dos Canais múltiplos, fase única



Fonte: Chase, Jacobs e Aquilano (2004)

- Canais múltiplos, fases múltiplas: expressa vários canais e várias filas, sendo este caso similar ao descrito à cima, com exceção que dois ou mais serviços são realizados em continuidade, como elucidado na Figura 4 à seguir:

Figura 4 - Representação dos Canais múltiplos, fases múltiplas



Fonte: Chase, Jacobs e Aquilano (2004).

- Misto: Configuram-se em duas subcategorias, as estruturas múltiplas para canais únicos e a estrutura de caminhos alternativos.

Com as classificações e disposições das filas, originaram-se três modelos distintos de um sistema de filas: (1) sistema de um canal e uma fila com população infinita; (2) sistema de uma fila e múltiplos canais e (3) sistema de um canal com população finita.

### 2.3. TEORIA DAS FILAS

O objetivo desta seção é tratar sobre a Teoria das Filas, levando em consideração seu surgimento, processos bem com as suas características correlacionadas ao Canal Único e dos Canais Múltiplos e Fila Única.

De acordo com a literatura Prado (2006) onde abordava sobre as teorias de filas que surgiu em 1908, em Copenhague na Dinamarca, com A. k. Erlang, denominado o pai da Teoria das Filas. Porém, somente a partir da Segunda Guerra Mundial que a mesma, foi aplicada em múltiplas problemáticas de filas.

Fogliatti e Mattos, (2007) corroboram que “um sistema de fila é qualquer processo onde as pessoas chegam para receber um serviço pelo qual esperam”. Sendo assim, e segundo Costa (2006), a teoria de filas contempla um corpo de saberes matemáticos aplicados a fenômenos de filas que tem por intuito encontrar o equilíbrio que satisfaça o cliente, que seja viável para o atendente e que seja possível prever seus possíveis eventos, tais como: (1) dimensionamento; (2) quantidade suficiente de equipamentos para a satisfação dos variados tipos de clientes; (3) infraestrutura entre outras.

O subitem posterior descreverá as características do Canal único e Fila única e dos Canais Múltiplos e Fila Única tendo como objetivo a familiarização e o entendimento das especificidades presentes nesta teoria.



### 2.3.1. Características do canal único e fila única e dos canais múltiplos e fila única

De acordo com Andrade (2009), o canal único e fila única, são baseados nos seguintes processos de atendimento como:

- As chegadas se processam de acordo com uma distribuição de Poisson com média  $\lambda$  e chegada/tempo;
- Os tempos de atendimento seguem a distribuição exponencial negativa com média  $\frac{1}{\mu}$ ;
- O atendimento à fila é realizado por ordem de chegada;
- O número de clientes potenciais é grande suficiente para que a população seja considerada infinita;

Em contrapartida para os canais múltiplos e fila única, Andrade (2009) levanta algumas características como sendo:

As chegadas se ocorrem de acordo a distribuição de Poisson, com média de  $\lambda$  e chegadas/unidades de tempo;

- Os intervalos de tempo de atendimento, por canal, seguem a distribuição exponencial negativa com média  $\frac{1}{\mu}$ ;
- O atendimento é realizado por ordem de chegada;
- O numero de canais de serviços no sistema é S;
- O número de clientes de clientes grande o suficiente para que a população seja considerada infinita;
- O ritmo de serviço é  $\mu \cdot S$ ;
- A condição de estabilidade do sistema é  $\lambda < \mu \cdot S$

### 2.4. MODELOS LINEARES GENERALIZADOS

Os modelos lineares generalizados (MLG) abrange uma série de modelos de regressão usuais em Estatística, que é formada pela distribuição normal, Poisson, binomial, gama, normal inversa e engloba os modelos lineares tradicionais (erros com distribuição normal), tal como modelos logísticos (SANT'ANNA; CATEN, 2005).

Segundo McCullagh e Nelder (1989) estes modelos de regressão são definidos por uma distribuição de probabilidade e uma distribuição da família exponencial, onde são caracterizados pelos seguintes componentes (TADANO; UGAYA; GRANCO, 2009):

- Componente Aleatória: n variáveis explicativas  $y_1, \dots, y_n$ , de uma variável resposta que percorre uma distribuição da família exponencial com valor aguardado

$$E(y^i) = \mu;$$

- Componente sistemática ou estrutural: elabora uma estrutura linear para o modelo de regressão  $\eta = \beta x^T$ , denominado de preditor linear, onde  $x^T = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})^T, i = 1, \dots, n$  são as chamadas variáveis explicativas;
- Função de ligação: Uma função monótona e diferenciável, chamada de função de ligação, capaz de conectar as componentes aleatória e sistemática, ou seja, relaciona a média da variável resposta ( $\mu$ ) à estrutura linear, definida nos MLG por  $g(\mu) = \eta$ , onde:

$$\eta = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n$$

Na Tabela 1, apresenta as principais distribuições que compõem a família exponencial com as respectivas características.

Tabela 1 - As principais distribuições da família exponencial

Distribuição	Normal	Binomial	Poisson	Gama	Gaussiana
Notação	$N(\mu, \sigma^2)$	$B(m, \pi)/m$	$P(\lambda)$	$Ga\left(v, \frac{v}{\mu}\right)$	$IG(\mu, \sigma^2)$
Suporte	$-\infty, +\infty$	$\left\{0, \frac{1}{m}, \dots, 1\right\}$	$\left\{0, \frac{1}{m}, \dots, 1\right\}$	$(0, +\infty)$	$(0, +\infty)$
$\theta$	$\mu$	$\ln\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right)$	$\ln \lambda$	$-\frac{1}{\mu}$	$-\frac{1}{2\mu^2}$
$\alpha(\phi)$	$\sigma^2$	$\frac{1}{m}$	1	$\frac{1}{v}$	$\sigma^2$
$\phi$	$\sigma^2$	1	1	$\frac{\mu}{v}$	$\sigma^2$
$\omega$	1	m	1	1	1
$c(y, \phi)$	$-\frac{1}{2}\left(\frac{y^2}{\theta} + \ln(2\pi\phi)\right)$	$\ln\left(\frac{m}{my}\right)$	$-\ln y!$	$v \ln v - \ln \Gamma(v) + (v-1) \ln y$	$-\frac{1}{2}\left\{\ln(2\pi\phi y^3) + \frac{1}{y\phi}\right\}$
$b(\theta)$	$\frac{\theta^2}{2}$	$\ln(1 + e^\theta)$	$e^\theta$	$-\ln(-\theta)$	$-(2\theta)^{1/2}$
$b'(\theta) = E(Y)$	$\theta$	$\pi = \frac{e^\theta}{1 + e^\theta}$	$\lambda = e^\theta$	$\mu = 1 - \frac{1}{\theta}$	$\mu = (-2\theta)^{-1/2}$
$b''(\theta) = V(\mu)$ var(Y)	1 $\sigma^2$	$\frac{\pi(1-\pi)}{m}$	$\lambda$ $\lambda$	$\frac{\mu^2}{v}$ $\frac{\mu^2}{v}$	$\mu^3$ $\mu^3 \sigma^2$

Fonte: Turkman e Silva (2000)

## 2.5. MODELO DE DISTRIBUIÇÃO NORMAL

O modelo linear normal, ou simplesmente modelo clássico, foi desenvolvido no início do século XIX por Legendre e Gauss, onde dominou a modelagem estatística até o meado do século XX (TURKMAN; SILVA, 2000).

Segundo Turkman e Silva (2010), o modelo clássico, como dito anteriormente, compõe os modelos lineares generalizados (MLG), dado que, as variáveis repostas são independentes, o valor esperado  $\mu_i$  está com o preditor linear  $\eta_i = z_i^T \beta$  através da relação  $\mu_i = \eta_i$  e a função de ligação é a função identidade. O modelo linear normal é descrita pela equação:

$$\mu_i = z_i^T \beta = \sum_{j=1}^p z_{ij} \beta_j$$

### 3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na cidade de Itabuna no estado da Bahia na companhia de eletricidade (COELBA). Onde este estabelecimento além de prestar serviços para pagamentos de conta de energia, ela também oferece pagamentos de água e de telefone fixo.

A partir do atendimento ao cliente, foi aplicado o teorema de fila para verificar a quantidade de clientes que chegam ao estabelecimento e o tempo que eles levam para serem atendidos pelo servidor. O modelo escolhido para a elaboração deste trabalho foi o modelo de um único servidor (M/M/1):(GD/∞/∞), onde não se tem um limite de chegada e nem de saída de clientes. Através deste modelo foram identificados o tempo que os clientes esperam na fila e no sistema, a probabilidade de não esperar na fila e a quantidade de cliente no sistema e na fila.

Observou-se 102 pessoas chegando ao sistema no período da tarde de 13:24 as 15:50. No qual foi utilizado um cronômetro para medir o tempo de chegada do cliente, além de cronometrar também o início e o fim do atendimento, sendo registrado em uma folha pautada para melhor organização dos dados que iriam ser obtidos naquele período.

Este estudo é de natureza aplicada em que os procedimentos técnicos empregados para o alcance do objetivo geral, foram à pesquisa de campo, algumas leituras dos últimos cinco anos, pesquisas tematizadas, além de utilizar software *Simul8*, *Minitab* e o Excel.

### 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com os dados obtidos a partir do tempo de chegada e de saída do cliente no sistema, montou-se a Tabela 2.

Tabela 1 - Intervalo de tempo no sistema

### 5. QUANTIDADE DE PESSOAS HORA DE CHEGADA HORÁRIO DE ATENDIMENTO N ° HORAS INÍCIO FIM

1	13:24 13:24 13:25
2	13:28 13:28 13:31
3	13:32 13:32 13:33
4	13:32 13:33 13:34

5	13:33 13:34 13:35
6	13:35 13:35 13:36
7	13:36 13:36 13:36
8	13:36 13:38 13:39
9	13:39 13:39 13:40
10	13:41 13:41 13:42
11	13:42 13:42 13:43
12	13:44 13:44 13:45
13	13:45 13:45 13:47
14	13:47 13:47 13:48
15	13:48 13:48 13:49
16	13:48 13:49 13:50
17	13:50 13:50 13:52
18	13:50 13:52 13:54
19	13:51 13:54 13:56
20	13:52 13:56 13:57
21	13:52 13:57 13:57
22	13:52 13:57 13:58
23	13:53 13:58 13:59
24	13:56 13:59 14:00
25	13:59 14:00 14:01
26	14:02 14:02 14:03
27	14:04 14:04 14:05
28	14:06 14:06 14:07
29	14:10 14:10 14:13
30	14:12 14:13 14:14
31	14:15 14:15 14:16
32	14:16 14:16 14:17
33	14:16 14:17 14:19
34	14:20 14:20 14:21
35	14:22 14:22 14:23
36	14:23 14:23 14:24
37	14:24 14:24 14:25

38	14:24 14:25 14:26
39	14:25 14:26 14:26
40	14:29 14:29 14:30
41	14:31 14:31 14:32
42	14:31 14:32 14:33
43	14:32 14:33 14:34
44	14:32 14:34 14:36
45	14:37 14:37 14:38
46	14:39 14:39 14:40
47	14:40 14:40 14:41
48	14:43 14:43 14:44
49	14:44 14:44 14:45
50	14:45 14:45 14:46
51	14:45 14:46 14:46
52	14:45 14:46 14:47
53	14:46 14:47 14:48
54	14:48 14:48 14:52
55	14:50 14:52 14:54
56	14:51 14:54 14:55
57	14:53 14:55 14:56
58	14:58 14:58 14:59
59	14:59 14:59 15:00
60	15:00 15:00 15:02
61	15:00 15:02 15:05
62	15:00 15:05 15:06
63	15:03 15:06 15:07
64	15:03 15:07 15:08
65	15:08 15:08 15:09
66	15:08 15:09 15:10
67	15:09 15:10 15:11
68	15:10 15:11 15:13
69	15:10 15:13 15:14
70	15:11 15:14 15:15

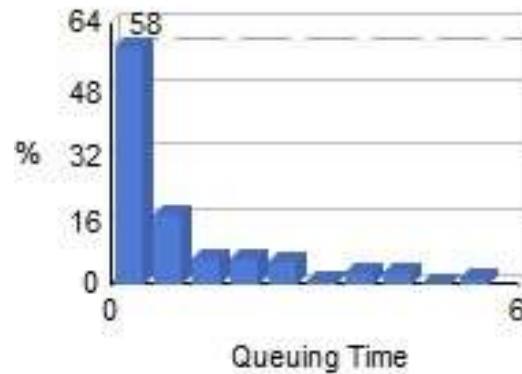
71	15:13 15:15 15:16
72	15:17 15:17 15:18
73	15:17 15:18 15:19
74	15:18 15:19 15:20
75	15:18 15:20 15:22
76	15:19 15:22 15:23
77	15:21 15:23 15:24
78	15:21 15:25 15:27
79	15:25 15:27 15:28
80	15:26 15:28 15:29
81	15:26 15:29 15:30
82	15:27 15:30 15:32
83	15:29 15:32 15:33
84	15:30 15:33 15:34
85	15:33 15:34 15:35
86	15:34 15:35 15:37
87	15:34 15:37 15:38
88	15:34 15:38 15:39
89	15:37 15:39 15:41
90	15:38 15:41 15:42
91	15:40 15:42 15:43
92	15:42 15:43 15:44
93	15:43 15:44 15:45
94	15:44 15:45 15:46
95	15:45 15:46 15:49
96	15:46 15:49 15:50
97	15:47 15:50 15:52
98	15:47 15:52 15:53
99	15:48 15:53 15:55
100	15:49 15:55 15:56
101	15:50 15:56 15:58
102	15:50 15:58 15:59

---

Fonte: Autoria própria

A partir das equações de modelagem probabilística e simulação, onde os dados plotados nos softwares são exibidos como médias, notou-se que o tempo de espera na fila ( $W_q$ ) foi equivalente a 0,86 minutos, mostrado no Gráfico 1.

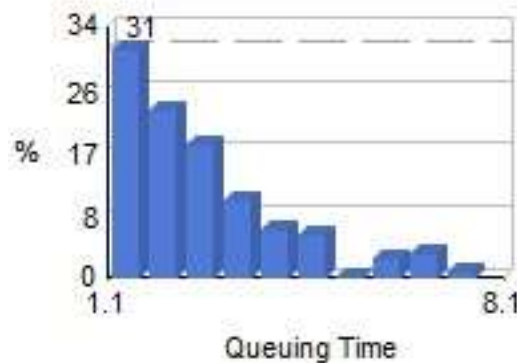
Gráfico 1 – Tempo médio de espera na fila



Fonte 1: Simul8 e Minitab

E o tempo de espera no sistema ( $W_s$ ) foi de 2,74 minutos, mostrando no Gráfico 2, ou seja, 31,38% representa a porcentagem do tempo em que o cliente passa na fila.

Gráfico 2 – Tempo médio no sistema



Fonte 2: Simul8 e Minitab

A probabilidade no período de 13:24 a 15:50 de não haver pessoas no sistema é de 47,99%, podendo em um intervalo de tempo ocasionar em um tempo ocioso. E 52,00% mostra a porcentagem do tempo em que o servidor atendia pelo menos um cliente, Gráfico 3.

Gráfico 3 - Relaciona o tempo ocioso e o tempo de trabalho do servidor

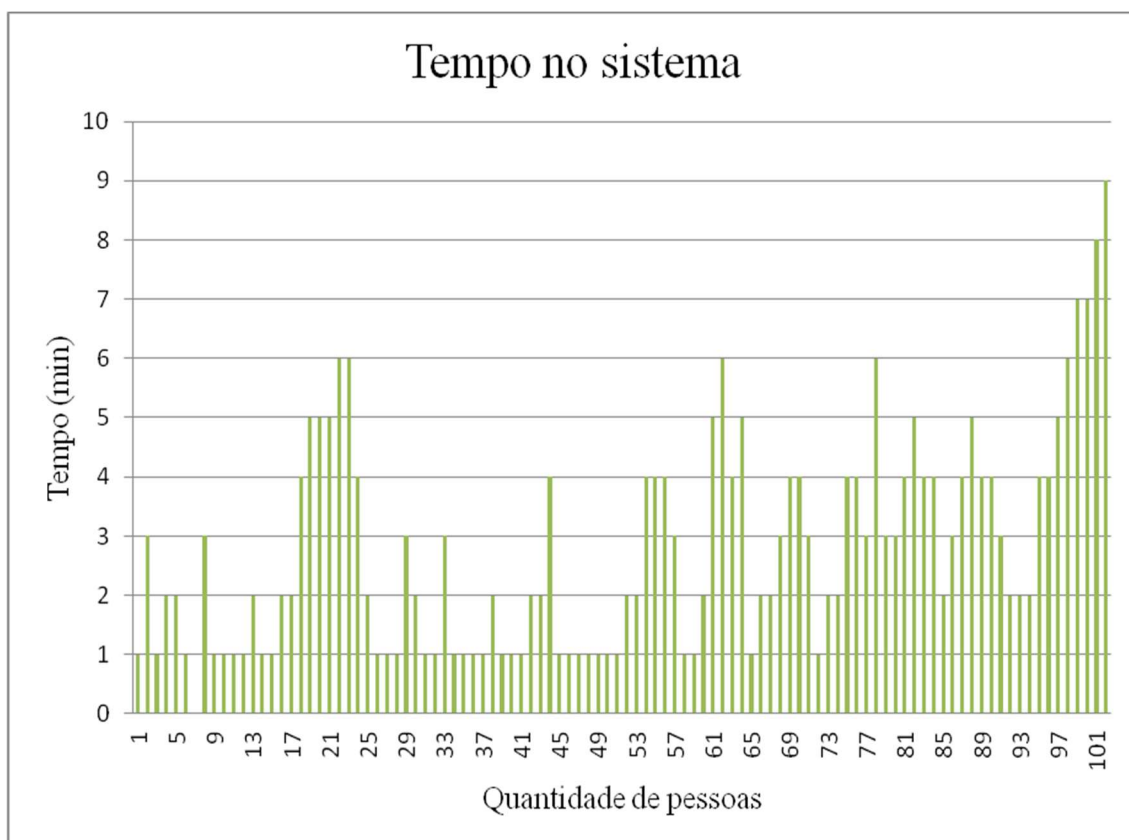


Fonte: Minitab e Simul8

Conforme o Gráfico 4 e a Tabela 2, pôde-se obter que houveram vários períodos em que o fluxo de clientes foram menores, como por exemplo de 13:24 as 13:50, não havendo grandes esperas dos clientes no sistema. E também no período de 13:59 as 14:46 quase não houveram grandes picos de pessoas, tornando-se o tempo de espera menor na fila. A partir das 14:50 esse fluxo de pessoas começou a aumentar dando sequência até o final das observações que foi até as 15:50, tendo o maior índice de espera no sistema, como mostra o Gráfico 4. Esse aumento do fluxo equivale a 35,29%, se considerar que a partir de 4 minutos já há um prolongamento do tempo de espera.



Gráfico 4 - Atendimento dos clientes no sistema



Fonte - Autoria própria.

No período inicial da tarde, onde houve alguns picos de espera, pode ser justificado pela falta de troco do servidor, tendo que se deslocar do local de atendimento para buscar troco para os clientes. Muitas vezes também foi por conta da falha do leitor de código de barra, prolongando o tempo de atendimento. Outra observação foi referente à época de pagamento das contas, provocando pouco fluxo no sistema em relação aos outros períodos do ano, pois o tempo em que foram coletados os dados para a pesquisa foi no início do ano, onde a maioria da população se encontrava de férias, além de ser também início do mês, não havendo muitos pagamentos a serem feitos. O seguinte fator que influencia nas reduções de filas da Companhia de Eletricidade (COELBA) são os pagamentos online e débitos em conta, trazendo ao cliente praticidade na hora de efetuar um pagamento.

## 6. CONCLUSÃO

De acordo com o que foi discutido e com a ajuda de softwares, pode-se compreender que apesar do tempo de espera, tanto da fila quanto do sistema tenha sido pouco significativo, as mudanças em relação ao estabelecimento têm que ser feitas, pois o período realizado não favoreceu para a pesquisa. Sendo um período de pouco fluxo na região de Itabuna, por conta das férias e do período de pagamento ser realizado com mais frequência no final de mês. Porém ao passar esse período, o

fluxo de clientes poderá aumentar, podendo provocar grandes filas e um tempo longo de espera, levando a insatisfação do cliente.

As mudanças que poderão trazer pontos positivos ao estabelecimento é disponibilizar dinheiro suficiente para o servidor, com o objetivo de dar troco aos clientes de forma rápida e realizar manutenções frequentes nos sistemas de leitura a laser, para evitar demora do leitor de código de barras. Logo essa modificação poderá diminuir a quantidade de desistência, se houver e reduzir ainda mais o tempo de espera no sistema, conduzindo a uma maior satisfação do cliente.

## REFERÊNCIAS

ACKOFF, R. L.; SASIENI, M. W. **Introdução/A Natureza da Pesquisa Operacional**. In: ACKOFF, R. L.; SASIENI, M. W. *Pesquisa Operacional*. Ed. 4. Rio de Janeiro: LTC, 1979. Cap. 1, p. 1-27.

ALVES, P. F. L., REZENDE, A. F., ALVES, P. F. T., BOIKO, P. J. T., MORAIS, F. M., **Teoria das Filas: Conceitos e Aplicações**. VII Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, de 11 a 13 de novembro de 2013.

ANDRADE, E. L. **Problemas de Congestionamento das Filas**. In: ANDRADE, E. L. **Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos e modelos para análise de decisões**. Ed. 4. Rio de Janeiro : LTC, 2009. Cap. 6, p. 104- 120, 2009.

CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. J. **Administração da Produção para a Vantagem Competitiva**. 10. ed. Porto Alegre, RS.: Bookman, 2004.

COSTA, L. C., **Teorias das Filas**. Centro Tecnológico da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

Maranhão 2006.

FOGLIATTI, M. C.; MATTOS, N. M. C. **Teoria de Filas**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2007.

McCULLAGH, P.; NELDER, J. A. *Generalized linear models*. 2 ed. Flórida, EUA: Chapman & Hall, 1989.

MOREIRA, D. A. **Pesquisa Operacional – Curso Introdutório**. 2. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

PRADO, D. S. **Teoria das Filas e da Simulação**. Nova Lima (MG): INDG, 2006.

NOVO DICIONÁRIO AURÉLIO DA LÍNGUA PORTUGUESA. 2008. Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 1838 p

SANT'ANNA, O. M. A. ; CATEN. T. S. C. **Modelagem da Proporção Defeituosos Usando Modelo Quaseverossimilhança**. XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de novembro de 2005.

TADANO, Y. S.; UGAYA, C. M. L.; FRANCO, A. T. **Método de Regressão de Poisson: Metodologia para Avaliação do Impacto da População Atmosférica na Saúde Populacional**. Revista Ambiente & Sociedade, Campinas, v. XII, n. 2 p. 241-255 jul-dez. 2009.

TAHA, H. A. **Sistemas de Filas**. In: TAHA, H. A. Pesquisa Operacional. Ed. 8. São Paulo: Person Prentice Hall, 2008. Cap. 15, p. 247-270.

TURKMAN, A. A. M. SILVA, L. G. **Modelos Lineares Generalizados- da teoria á prática**, FCT - PRAXIS XXI – FEDER, 2010.

**ABSTRACT:** With the pursuit of the need to reduce the queues in establishments that require a certain amount of people, was applied in this study, the theorem of queues. Presenting as purpose, faster service in a company of electricity from the state of Bahia (Coelba) to avoid customer dissatisfaction on account of the time waiting in queues. By means of a simulator, Simul8 and Minitab, together with the program of Excel, were plotted the values of the arrival time in queue and the care, obtained through a field survey with 102 customers in the establishment. Where it used to model the model of a server  $(M/M/1):(GD/\infty/\infty)$ . Soon, the results showed that the simulation of the theorem of queues is a practical way to find a true average time on each customer was waiting in the system and in queue particularly. It can be concluded that when presenting the results in a satisfactory way, was proposed changes in care for a shorter time of waiting and withdrawal leading to greater customer satisfaction.

**Key-word:** Theory of Queues; Modeling; Services.

## **CAPÍTULO XIX**

**ANÁLISE DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS COMO  
AMEAÇAS ÀS ÁREAS DO ENTORNO DO PARQUE  
ESTADUAL DAS SETE PASSAGENS (PESP): UM ESTUDO  
DE CASO DOS MUNICÍPIOS BAIANO DE MIGUEL  
CALMON E JACOBINA**

---

**Regivaldo Santos Silva Filho  
Isabelle da Silva Santos  
Jéssica Silvina Marques de Matos  
Cádma Santana Lyrio Suzart  
Jaênes Miranda Alves**

**ANÁLISE DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS COMO AMEAÇAS ÀS ÁREAS DO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DAS SETE PASSAGENS (PESP): UM ESTUDO DE CASO DOS MUNICÍPIOS BAIANO DE MIGUEL CALMON E JACOBINA**

**Regivaldo Santos Silva Filho**

Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Ilhéus- Bahia

**Isabelle da Silva Santos**

Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Ilhéus- Bahia

**Jéssica Silvina Marques de Matos**

Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Econômicas  
Ilhéus- Bahia

**Cádma Santana Lyrio Suzart**

Faculdade de Tecnologia e Ciências - Campus Itabuna  
Itabuna- Bahia

**Jaênes Miranda Alves**

Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Ilhéus- Bahia

**RESUMO:** Os parques são Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI), conforme estabelecido no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que tem como objetivo proteger recursos naturais e biodiversidade, notadamente, o patrimônio genético, cultural e ambiental. O objetivo deste artigo consiste em avaliar o perfil e o impacto das atividades econômicas dos municípios de Miguel Calmon e Jacobina que se localizam no entorno do PESP e podem ser consideradas como ameaças ao parque no sentido de ampliação de suas áreas ocupadas. A metodologia empregada fundamentou-se na revisão de bibliografia, tendo por base artigos científicos publicados na integra, livros, Plano de Manejo, Decreto de Criação e sítios eletrônicos, como o da Secretária Estadual do Meio Ambiente (SEMA) e Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). Os dados sobre as atividades econômicas dos municípios do entorno do PESP foram coletados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e analisados através do Método Estatístico Descritivo e Inferencial - Taxa Geométrica de Crescimento (TGC em % ao ano), pelo Modelo de Regressão Exponencial Logaritimizada e teste de *t* de *student* e dispostos em tabelas e gráfico. Os resultados mostram que no município de Jacobina as culturas predominantes não podem ser consideradas como ameaça as áreas do entorno do parque por apresentar taxas de crescimento negativas e no município de Miguel Calmon a cultura do milho cresceu com uma taxa de 3,11% e pode ser considerada como uma ameaça as áreas do entorno do parque. Sendo assim, o artigo incita discussões e

reflexões sobre a importância das UCPI, sobretudo, na perspectiva de valoração ambiental e suas diretrizes metodológicas pertinentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Economia. Ameaças ambientais. Parque Estadual das Sete Passagens.

## 1. INTRODUÇÃO

O panorama atual vem enfrentando o desafio de usar os recursos naturais de forma sustentável, sem comprometer o equilíbrio dos processos ecológicos no longo prazo, bem como a sua disponibilidade para as futuras gerações, favorecendo cada vez mais debates acerca do patrimônio ambiental.

A sociedade tem refletido sobre a finitude e o progressivo esgotamento dos serviços ambientais e os seus respectivos bens, enquanto os formuladores de políticas públicas buscam alternativas para conciliar a conservação dos ecossistemas com a geração de receita e/ou renda para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Nesse contexto, diante da possibilidade de escassez e finitude dos recursos naturais, algumas ações emergem como fomento às políticas públicas para alinhar a conservação de áreas protegidas ao progresso que resulte na geração de receitas (MOTA, 2000).

Certamente, a conservação deve sempre ser observada em todas as suas dimensões – qualidade, quantidade e diversidade dos ecossistemas, espécies e genes – por razões sociais, éticas ou religiosas, e também pelos benefícios econômicos que fornece às gerações atuais e futuras (TEEB, 2010).

Dentre as estratégias mais efetivas para a conservação, destaca-se a criação e implementação de áreas protegidas, as quais constituem espaços naturais, legalmente estabelecidos, com graus variados de restrição de uso. Por tais restrições, o estabelecimento das áreas protegidas sempre constitui um desafio no âmbito da sociedade e da administração pública.

A análise das atividades econômicas pode auxiliar na identificação de quais podem ser as prioridades da sociedade, permitindo ao gestor um melhor controle e gerenciamento de suas demandas (ORTIZ et al., 2001), sendo possível ainda, a elaboração de diferentes cenários de tomada de decisão, no qual os atores e instituições podem negociar os processos de execução das políticas ambientais (CAMPHORA, 2006).

Com base nas considerações expostas, o presente artigo ateu-se especificamente, em analisar o perfil e o impacto das atividades econômicas dos municípios de Miguel Calmon e Jacobina que se localizam no entorno do Parque Estadual das Sete Passagens (PESP) e podem ser consideradas como ameaças ao entorno do parque no sentido de ampliação de suas áreas ocupadas.

## 2. METODOLOGIA

A orientação metodológica da pesquisa aponta para a investigação histórico-descritiva, como também para uma estatística descritiva com a análise dos dados empíricos levantados sobre o PESP e os municípios entorno.

A primeira etapa se desenvolve através do histórico-descritiva, que permitiu uma leitura do projeto, levantamento pesquisas bibliográficas e artigos sobre a valoração econômica, como também levantar informações sobre o parque.

A segunda etapa foi o levantamento de dados quantitativos referentes aos municípios entorno do PESP, sendo estes obtidos nos sítios eletrônicos de instituições governamentais na internet, como, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretária do Meio Ambiente – Bahia (SEMA), Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) e outras instituições afins, que possuem dados secundários e de alta confiabilidade demonstrando os principais indicadores Econômicos, sociais e ambientais a serem levantados.

Foram levantadas informações secundárias sobre a localização do PESP com base no decreto de criação, além de visitas à campo para conhecer o modelo de gestão adotado pelo parque em relação as atividades desenvolvidas.

A fonte de coleta de dados utilizada foi o Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no que tange ao banco de dados para obter informações sobre as atividades econômicas dos municípios do entorno do PESP.

Os dados coletados foram tratados através do Método Estatístico Descritivo e Inferencial - Taxa Geométrica de Crescimento (TGC em % ao ano), pelo Modelo de Regressão Exponencial Logaritimizada e teste de *t* de *student*. Onde,

$$\text{Log}Y = \text{Log}\alpha + X\text{Log}\beta(1)$$

Em que,

LogY = logaritmo da Área colhida (ha);

X = Tempo (anos).

$$\text{TGC} = (\text{antlog}(\text{Log}\beta) - 1) \times 100$$

A terceira etapa consistiu na compilação das informações coletadas, através dos estudos bibliográficos levantados e dos dados obtidos.

## 3. RESULTADO E DISCUSSÕES

O artigo em questão traçou um perfil das atividades econômicas realizando um levantamento dos dados da lavoura permanente e temporária dos municípios baianos, visando, assim, conhecer as possíveis ameaças para a preservação das áreas do entorno do Parque.

### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DO MUNICÍPIO DE

## JACOBINA

A seguir são apresentadas as principais atividades econômicas da lavoura temporária e da lavoura permanente do município de Jacobina.

Observa-se nas Tabelas 1 e 2 que a atividade econômica predominante no município é a cultura da Mandioca em relação a Quantidade Produzida e ao Valor da Produção para Lavoura Temporária. Em relação a Área Plantada da Lavoura Temporária a cultura predominante é o Milho e o Feijão (Tabela 3).

Não foi utilizado os dados referentes à Área Colhida, pois os dados segundo o IBGE são os mesmo da Área Plantada.

Tabela 1 – Quantidade Produzida da Lavoura Temporária do Município de Jacobina, no período de 2011 a 2013

Cultura	Quantidade Produzida (T)			Participação – 2013 (%)
	2011	2012	2013	
Mandioca	18.200	19.200	3.960	46,1
Tomate	140		2.100	24,4
Cana-de-açúcar	990	-	1.000	11,6
Milho (em grão)	83	263	588	6,8
Cebola	400	-	480	5,6
Feijão (em grão)	196	1.516	366	4,3
Fumo (em folha)	-	-	45	0,5
Alho	24	-	35	0,4
Mamona (baga)	59	338	18	0,2
Total	20.092	21.317	8.592	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 2 – Valor da Produção da Lavoura Temporária do Município de Jacobina, no período de 2011 a 2013

Cultura	Valor da Produção (Mil Reais)			Participação – 2013 (%)
	2011	2012	2013	
Mandioca	3.276,00	5.760,00	1.386,00	31,4
Tomate	95,00	-	1.344,00	30,4
Feijão (em grão)	284,00	3.065,00	659,00	14,9
Cebola	280,00	-	312,00	7,1
Fumo (em folha)	-	-	243,00	5,5
Milho (em grão)	33,00	127,00	235,00	5,3
Cana-de-açúcar	129,00	-	120,00	2,7
Alho	60,00	-	95,00	2,2
Mamona (baga)	30,00	189,00	20,00	0,5
Total	4.187,00	9.141,00	4.414,00	100,0

Fonte: IBGE (2015).



Tabela 3 – Área Plantada da Lavoura Temporária do Município de Jacobina, no período de 2011 a 2013

Cultura	Área Plantada (ha)			
	2011	2012	2013	Participação - 2013 (%)
Milho (em grão)	1390	1880	700	37,4
Feijão (em grão)	1400	3450	610	32,6
Mandioca	1400	1600	330	17,6
Tomate	70	-	70	3,7
Cana-de-açúcar	45	-	50	2,7
Fumo (em folha)	-	-	50	2,7
Cebola	25	-	30	1,6
Mamona (baga)	330	470	25	1,3
Alho	6	-	7	0,4
Total	4666	7400	1872	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 4 – Taxa Geométrica de Crescimento da Agricultura da Lavoura Temporária, no município de Jacobina, período de 1990 a 2013

Área	Cultura	TGC ao Ano (%)	Nível de Significância
Área Plantada: Temporária	Milho	-3,78	***
	Feijão	-5,68	***
	Mandioca	-1,26	NS
Área Colhida: Permanente	Banana	-2,14	***
	Sisal	-0,37	NS

Fonte: IBGE (2015).

Nota: significância pelo teste de t de student:

\*\*\* Significância a 1%

\*\* Significância a 5%

\* Significativo a 10%

NS – Não Significativo

Observa-se na Figura 1 que não houve crescimento significativo para a cultura do Sisal e para a cultura da Banana houve uma redução de 2,14 % ao ano.

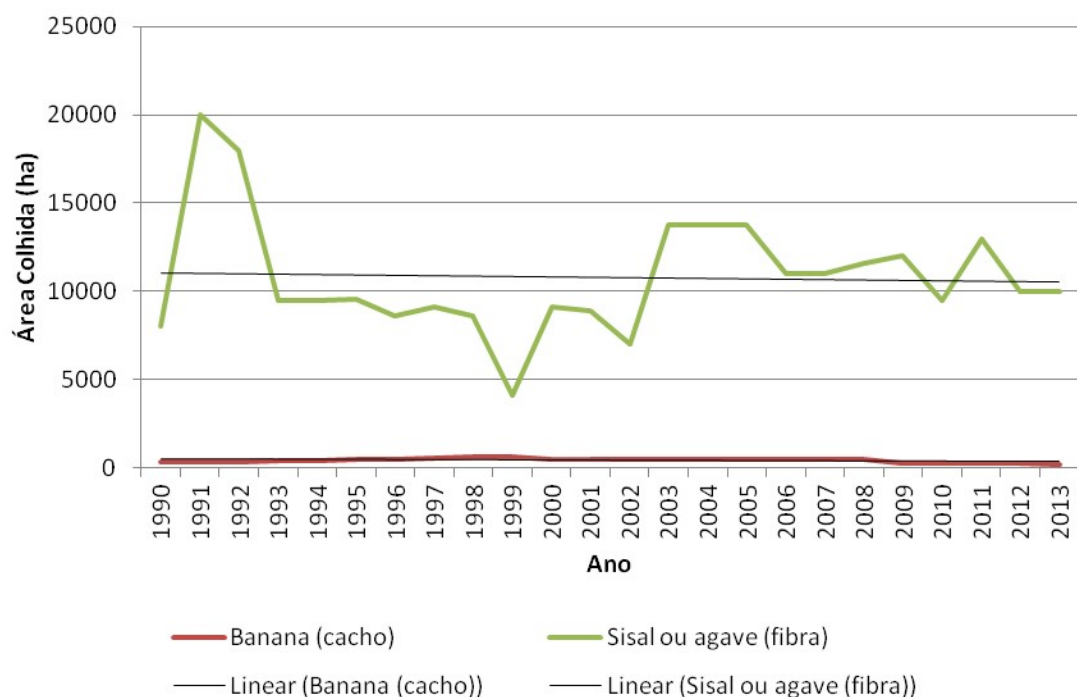


Figura 1 - Área colhida das principais culturas permanentes do Município de Jacobina  
Tabela 5 - Quantidade Produzida da Lavoura Permanente do Município de Jacobina, no período de 2011 a 2013

Cultura	Quantidade Produzida (T)			
	2011	2012	2013	Participação - 2013 (%)
Sisal ou agave (fibra)	11.700	3.000	3.000	58,8
Banana (cacho)	2.750	2.600	1.800	35,3
Laranja	198	180	240	4,7
Café (em grão) total	24	24	31	0,6
Café (em grão) arábica	-	24	31	0,6
Total	14.672	5.828	5.102	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 6 - Valor da Produção da Lavoura Permanente do Município de Jacobina, no período de 2011 a 2013

Cultura	Valor da Produção (Mil Reais)			
	2011	2012	2013	Participação - 2013 (%)
Sisal ou agave (fibra)	12.285,00	3.150,00	3.600,00	72,0
Banana (cacho)	1.650,00	1.430,00	1.026,00	20,5
Café (em grão) total	139,00	134,00	130,00	2,6
Café (em grão) arábica	-	134,00	130,00	2,6
Laranja	83,00	79,00	115,00	2,3
Total	14.157,00	4.927,00	5.001,00	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 7 – Área Plantada da Lavoura Permanente do Município de Jacobina, no período de 2011 a 2013

Cultura	Área Plantada (ha)			Participação-2013 (%)
	2011	2012	2013	
Sisal ou agave (fibra)	13.000	13.000	13.000	97,8
Banana (cacho)	250	260	220	1,7
Café (em grão) arábica	-	50	50	0,4
Laranja	18	20	20	0,2
Total	13.268	13.330	13.290	100,0

Fonte: IBGE (2015).

### 3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DO MUNICÍPIO DE MIGUEL CALMON

A seguir são apresentadas as principais atividades econômicas da lavoura temporária e da lavoura permanente do município de Miguel Calmon.

A partir da análise das Tabelas 8, 9, 10 e 11, observa-se que a cultura predominante na Lavoura Temporária no município de Miguel Calmon é a cultura do Feijão e do Milho.

Tabela 8 – Quantidade Produzida da Lavoura Temporária do Município de Miguel Calmon, no período de 2011 a 2013

Cultura	Quantidade Produzida (T)			Participação - 2013 (%)
	2011	2012	2013	
Milho (em grão)	1.259	50	4.199	67,9
Feijão (em grão)	250	115	1.866	30,2
Abacaxi (Mil frutos)	126	-	119	1,9
Mandioca	6.000	7.200	-	-
Total	7.635	7.365	6.184	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 9 – Valor da Produção da Lavoura Temporária do Município de Miguel Calmon, no período de 2011 a 2013

Cultura	Valor da produção (Mil Reais)			Participação - 2013 (%)
	2011	2012	2013	
Feijão (em grão)	363,00	232,00	3.359,00	65,8
Milho (em grão)	579,00	24,00	1.680,00	32,9
Abacaxi (Mil frutos)	113,00	-	65,00	1,3
Mandioca	1.080,00	2.304,00	-	-
Total	2.135,00	2.560,00	5.104,00	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 10 – Área Plantada da Lavoura Temporária do Município de Miguel Calmon, no período de 2011 a 2013

Cultura	Área Plantada (ha)
---------	--------------------

	2011	2012	2013	Participação - 2013 (%)
Milho (em grão)	1.500	1.500	4.665	59,9
Feijão (em grão)	500	2.350	3.110	40,0
Abacaxi (Mil frutos)	7	-	7	0,1
Mandioca	500	600	-	-
Total	2.507	4.450	7.782	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 11 – Área Colhida da Lavoura Temporária do Município de Miguel Calmon, no período de 2011 a 2013

Cultura	Área Colhida (ha)			
	2011	2012	2013	Participação - 2013 (%)
Milho (em grão)	1.500	1.500	4.665	59,9
Feijão (em grão)	500	2.300	3.110	40,0
Abacaxi (Mil frutos)	7	-	7	0,1
Mandioca	500	600	-	-
Total	2.507	4.400	7.782	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Analisando as Tabelas 12, 13, 14 e 15 percebe-se que a cultura predominante na Lavoura Permanente no município de Miguel Calmon é a cultura da Banana.

Tabela 12 – Valor da Produção da Lavoura Permanente do Município de Miguel Calmon, no período de 2011 a 2013

Cultura	Valor da Produção (Mil Reais)			
	2011	2012	2013	Participação - 2013 (%)
Banana (cacho)	1.786	1.680	1.140	61,1
Café (em grão) total	522	446	344	18,4
Café (em grão) arábica	-	446	344	18,4
Sisal ou agave (fibra)	131	34	38	2,0
Total	2.439	2.606	1.866	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 13 – Quantidade Produzida da Lavoura Permanente do Município de Miguel Calmon, no período de 2011 a 2013

Cultura	Quantidade Produzida (T)			
	2011	2012	2013	Participação - 2013 (%)
Banana (cacho)	3.080	3.000	2.000	91,0
Café (em grão) total	90	81	82	3,7
Café (em grão) arábica	-	81	82	3,7
Sisal ou agave (fibra)	126	33	33	1,5
Total	3.296	3.195	2.197	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 14 – Área Colhida da Lavoura Permanente do Município de Miguel Calmon, no período de 2011 a 2013

Cultura	Área colhida (Hectares)			
	2011	2012	2013	Participação - 2013 (%)
Banana (cacho)	280	300	200	36,4
Café (em grão) total	150	150	120	21,8
Café (em grão) arábica	-	150	120	21,8
Sisal ou agave (fibra)	180	100	110	20,0
Total	610	700	550	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 15 – Área Destinada à Colheita da Lavoura Permanente do Município de Miguel Calmon, no período de 2011 a 2013

Cultura	Área Destinada à Colheita (ha)			
	2011	2012	2013	Participação - 2013 (%)
Banana (cacho)	280	300	250	34,2
Sisal ou agave (fibra)	180	180	180	24,7
Café (em grão) total	150	150	150	20,5
Café (em grão) arábica	-	150	150	20,5
Total	610	780	730	100,0

Fonte: IBGE (2015).

Tabela 16 – Taxa Geométrica de Crescimento das Culturas Predominantes, no município de Miguel Calmon, período de 1990 a 2013.

Área	Cultura	TGC ao Ano (%)	Nível de Significância
Área Plantada: Temporária	Feijão	-0,77	NS
	Abacaxi	-10,48	***
	Mandioca	-0,75	NS
	Milho	3,11	**
Área Colhida: Permanente	Banana	-2,88	***
	Café Total	-4,95	***
	Sisal ou agave	-1,92	NS

Fonte: IBGE (2015).

Nota: significância pelo teste de t de student:

\*\*\* Significância a 1%

\*\* Significância a 5%

\* Significativo a 10%

NS – Não Significativo

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados delatam que a temática ainda é pouco explorada, no que tange às áreas protegidas do estado, sobretudo, na busca realizada acerca dos biomas do Brasil e da Bahia.

Os resultados mostram que as atividades da cultura de Milho, Feijão e Mandioca não podem ser consideradas como ameaças de ocupação das áreas do

entorno do parque em Jacobina, pois apresentam taxa de crescimento ao ano negativas para áreas plantadas, no período de 1990 a 2013, de -3,78 %, -5,68 % e -1,26 %, respectivamente, significativas a pelo menos 1% pelo teste *t* de *student*.

Em relação às culturas predominantes da lavoura temporária, no período de 2011 a 2013 do município de Miguel Calmon, todas as atividades possuem taxas de crescimento ao ano negativas, exceto Milho, que corresponde a um crescimento de 3,11%, significativas a pelo menos 5% pelo teste *t* de *student* e pode ser considerada como uma ameaças de ocupação das áreas do entorno do parque. Já as culturas predominantes da lavoura permanente, no período de 2011 a 2013 do município de Miguel Calmon apresentaram taxas de crescimento ao ano negativas e não podem ser consideradas como ameaças de ocupação das áreas do entorno do parque.

Considera-se, pois, que o artigo poderá incitar discussões e reflexões sobre a importância das Unidades de Conservação, sobretudo, na perspectiva de valoração ambiental e suas diretrizes metodológicas pertinentes, uma vez que o tema, especificamente no estado baiano, ainda é pouco explorado.

## REFERÊNCIAS

CAMPHORA, A. L.; MAY, P. H. **A Valoração Ambiental Como Ferramenta De Gestão Em Unidades De Conservação**: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica? Revista Megadiversidade. Vol. 2. Dezembro, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**. 2001. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 17 de julho de 2015.

MOTA, J. A. **Valoração de ativos ambientais como subsídio à decisão pública**. (Tese de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), Universidade de Brasília (UNB), Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, 262p. 2000.

ORTIZ, R. A.; MOTTA, R. S. & FERRAZ, C. 2001. **Estimando o valor ambiental do Parque Nacional do Iguaçu**: uma aplicação do método de custo de viagem. Texto para discussão no 777. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), janeiro de 2001.

TEEB (2010) – **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade**. Integrando a Economia da Natureza. Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB.

**ABSTRACT:** The parks are Protected Areas of Integral Protection (UCPI), as established in the National System of Conservation Units, whose objective is to protect natural resources and biodiversity, especially genetic, cultural and environmental heritage. The objective of this article is to evaluate the profile and impact of the economic activities of the municipalities of Miguel Calmon and Jacobina that are located around

the PESP and can be considered as threats to the park in the sense of expanding its occupied areas. The methodology used was based on the bibliography review, based on published scientific papers, books, Management Plan, Creation Decree and electronic sites, such as the State Secretary for the Environment (SEMA) and the Institute of Environment and Water Resources (INEMA). Data on the economic activities of the municipalities surrounding the PESP were collected from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and analyzed using the Descriptive and Inferential Statistical Method % per year), by the Logarithmic Exponential Regression Model and Student's t test, and arranged in tables and graphs. The results show that in the municipality of Jacobina, the predominant crops can not be considered as threatening the surrounding areas of the park due to the negative growth rates, and in the municipality of Miguel Calmon the corn crop grew at a rate of 3.11% and may be considered as a threat to the areas surrounding the park. Thus, the article prompts discussions and reflections on the importance of UCPI, above all, in the perspective of environmental valuation and its relevant methodological guidelines.

**KEYWORDS:** Economics. Environmental Threats. Parque Estadual da Sete Passagens.

## **CAPÍTULO XX**

### **APLICAÇÃO DA MASP PARA AUMENTO DOS ÍNDICES DE EFICIÊNCIA DE DETECÇÃO DE DEFEITOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE LENTES OFTÁLMICAS DE POLICARBONATO**

---

**Pedro Henrique Araújo Cury  
Janaína Arcos Andion  
José Saraiva**



# APLICAÇÃO DA MASP PARA AUMENTO DOS ÍNDICES DE EFICIÊNCIA DE DETECÇÃO DE DEFEITOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE LENTES OFTÁLMICAS DE POLICARBONATO

**Pedro Henrique Araújo Cury**

Universidade Federal do Amazonas

Manaus – Amazonas

**Janaína Arcos Andion**

Universidade Federal do Amazonas

Manaus – Amazonas

**José Saraiva**

Universidade Federal do Amazonas

Manaus – Amazonas

**RESUMO:** Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo de caso no qual a MASP é aplicada. Busca-se por meio dessa metodologia propor soluções para o problema de baixa eficiência dos operadores na detecção de defeitos. O ambiente estudado é uma empresa especializada na fabricação de lentes oftálmicas de policarbonato, localizada no Pólo Industrial de Manaus (PIM), Amazonas. A coleta de dados realizou-se por meio da extração de indicadores que relacionam a quantidade de defeitos não detectados a cada um dos quatro operadores. Essa técnica integra um conjunto de ferramentas da qualidade, tais como: brainstorming, ciclo PDCA, Diagrama de Ishikawa e cinco porquês. O método, após a identificação das causas raízes, propõe um plano de ação para a correção do problema.

**PALAVRAS-CHAVE:** MASP, Diagrama de Ishikawa, plano de ação, eficiência, lentes oftálmicas

## 1. INTRODUÇÃO

A qualidade do produto é um dos mais importantes fatores competitivos de uma empresa. Segundo Abreu; Lima(1993), “uma empresa excelente é aquela que consegue sobreviver. E para sobreviver ela tem que ser competitiva. E para ser competitiva ela tem que ter Qualidade.”

Entretanto, os problemas ligados a qualidade são comuns à praticamente todas as organizações. Da mesma forma, a busca por ferramentas para eliminá-los ou reduzi-los também faz parte do cotidiano de muitas empresas. Segundo Campos (2004), uma das consequências da qualidade é a redução de custos que influenciarão no desempenho organizacional.

O elevado percentual de defeitos em lentes produzidas através de resina policarbonato, que não são detectados pelos operadores responsáveis por esta atividade, configura-se como um problema que impacta diretamente na produtividade e na geração de receita para a empresa. Tornando-se, assim, imperativo o tratamento do referido problema a fim de reduzir as perdas financeiras

geradas pelo mesmo. Muitas são as ferramentas da qualidade utilizadas para a análise e resolução destes problemas. Para a situação em questão, foi utilizado o MASP (Método de Análise de Solução de Problemas).

Segundo Werkema (1995), através do MASP, utilizando o ciclo PDCA, o nível estratégico da organização poderá tomar decisões baseadas em fatos e dados previamente comprovados como causas raiz dos problemas para assegurar o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização.

Através do desenvolvimento da etapa Plan do ciclo PDCA, possibilitou-se a estruturação das metas de melhoria. Como resultado, o presente trabalho propõe um plano de ação (5W2H) para implantação de soluções levantadas a partir das definições de causas raiz.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. PDCA**

O PDCA, originalmente nomeado de Ciclo de Deming para Qualidade, trata-se de um fluxo interdependente de ações que geram um contínuo melhoramento. É composto por quatro quadrantes:

a) No primeiro, chamado de plan (planejar), temos o planejamento do processo ou da atividade a ser realizada. Nesta etapa, são definidas as etapas sobre os itens de controle e métodos para realização dos objetivos iniciais;

b) O segundo chamado de do (executar) é a execução da atividade conforme foi planejado no quadrante anterior;

c) No terceiro, check (verificar), realiza-se a verificação do processo ou atividade de acordo com o que fora especificado. Essa verificação normalmente é feita através de estatísticas e indicadores gerados pelo processo;

d) O quarto e último quadrante chamado de act (agir) é marcado pelo agir no sentido de corrigir o que foi verificado e, como é ligado ao primeiro quadrante, gera um ciclo contínuo iniciando um novo planejamento sobre o processo estudado.

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: Campos (1999)

Esse ciclo ganhou o nome de PDCA devido as iniciais de cada quadrante, tornou-se ferramenta fundamental nas indústrias por permitir levar a causa raiz de problemas de qualidade de processos e permitir sua melhoria cada vez que realizado. Em diversas organizações encontra-se aplicado nos planos de ações.

Segundo Werkema (1995), o Ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias á sobrevivência de uma organização, representando o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas.








## 2.2 FLUXOGRAMA DE PROCESSOS

O fluxograma de processos é uma ferramenta da qualidade que tem como objetivo listar todas as fases de um processo produtivo, permitindo uma rápida visualização e entendimento, facilitando sua análise. É utilizado para auxiliar a padronização de atividades e mapeamento de processos que se deseja estudar. Segundo Juran (1990), “O fluxograma é a maneira mais eficaz de identificar os clientes e seguir o produto e ver o que é afetado por ele”.

Para Paladini (2012), o fluxograma possibilita criar um entendimento comum, tornar claro os passos em um processo, identificar oportunidades de melhoria (complexidade, desperdício, atrasos, ineficiência e gargalos), revelar problemas no processo e revelar como estes operam. De acordo com Greef (2012), o fluxograma consiste em uma imagem momentânea da forma como a informação perpassa as funções do ambiente mapeado. Existem diversos tipos de símbolos empregados nos fluxogramas de processos, cada um com uma característica diferente que muda a maneira de analisar uma atividade, cabe ao profissional definir qual melhor se encaixa no processo a ser estudado. Segue abaixo os

principais símbolos de um fluxograma de processos:

Figura 2- Elementos de um fluxograma

	Indica o início ou fim do processo
	Indica cada atividade que precisa ser executada
	Indica um ponto de tomada de decisão
	Indica a direção do fluxo
	Indica os documentos utilizados no processo
	Indica uma espera
	Indica que o fluxograma continua a partir desse ponto em outro círculo, com a mesma letra ou número, que aparece em seu interior

### 2.3 BRAINSTORMING

Toda organização, antes de elaborar um plano de ações ou discutir causas sobre determinados efeitos, realiza debates para discussão de idéias. Esses debates são conhecidos como brainstorming. O brainstorming é a mais conhecida das técnicas de geração de idéias. Desenvolvida por Osborn, em 1938, o brainstorming é uma técnica que reúne um grupo de pessoas com interesse em comum e permite que todos os participantes contribuam espontaneamente com idéias para solucionar problemas ou discutir alguma situação. De acordo com Werkema (1995, p.102) brainstorming “tem o objetivo de auxiliar um grupo de pessoas a produzir o máximo possível de idéias em um curto período de tempo”.

O brainstorming assegura o trabalho em equipe dentro de uma organização, possibilita aprendizado, melhor qualidade e segurança nas tomadas de decisões e maior comprometimento dos funcionários. Há dois tipos principais de brainstorming, o estruturado e o não estruturado:

a) estruturado - todas as pessoas envolvidas participam dando uma idéia a cada rodada ou passam até que chegue sua próxima vez. Isso geralmente obriga até mesmo o tímido a participar, mas pode também criar certa pressão sobre a pessoa;

b) não-estruturado - os participantes do brainstorming compartilham suas idéias conforme elas surgem em suas mentes. Isso tende a criar uma atmosfera mais relaxada, mas também há o risco de dominação pelos participantes mais extrovertidos.

### 2.4 DIAGRAMA DE CAUSA-EFEITO E MÉTODOS DE SOLUÇÕES DE PROBLEMAS

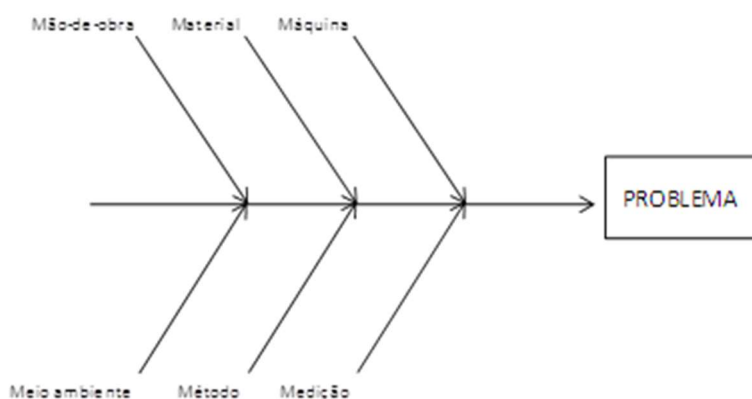
Descobrir a causa raiz de um problema ou efeito é de extrema importância para a qualidade de um processo, pois somente através do tratamento da mesma

podemos chegar a uma solução eficaz. Há diversas técnicas e ferramentas empregadas para encontrar uma causa raiz, mas as mais conhecidas e utilizadas são o Diagrama de causa-efeito e os Cinco porquês.

O Diagrama causa-efeito, conhecido também por Diagrama de Ishikawa ou “espinha de peixe”, foi desenvolvido por Kaoru Ishikawa, engenheiro japonês especialista na área de qualidade. Ishikawa utilizou-se dos quatro m’s (posteriormente seis) propostos por Imai para criar um diagrama que ajuda a identificar a (as) verdadeira(s) causa(s) do problema, oferecendo um roteiro simples e prático para todas as possíveis causas de um processo industrial típico. O diagrama de causa-efeito ou diagrama de Ishikawa serve para direcionar o processo de resolução de problemas separando as causas do efeito indesejado (FILHO, M. P.; 2007). Essa técnica funciona da seguinte maneira: traça-se uma linha com uma seta apontando para o problema a ser estudado, depois se coloca seis linhas inclinadas representando as seis variáveis dos seis m’s, após isso, passa-se a testar cada uma das variáveis para descobrir qual ou quais delas podem estar causando o problema. Para Paladini (2012), o diagrama ilustra as causas principais de uma ação, de um resultado ou efeito final de todas (interações) e cada uma (reflexos isolados) dessas causas.

O diagrama pode ser aplicado as mais variadas áreas do processo produtivo, para analisar recursos humanos , o desempenho dos equipamentos , o comportamento de materiais, o impacto, do ambiente na ação produtiva e pode envolver avaliações, medidas, métodos, operações, procedimentos de gerência , manutenção, enfim, pode ser aplicado a qualquer área da organização. (PALADINI, 2012).

Figura 3- Diagrama causa-efeito



Os cinco porquês é outra ferramenta utilizada para auxiliar na descoberta da causa raiz de um problema dentro de um processo industrial ou produto. A empregabilidade desta ferramenta baseia-se na elaboração de cinco perguntas utilizando a palavra “porquê” e assim possibilita encontrar a verdadeira causa do problema e a correção definitiva da mesma.

Segundo Werkema(1995), a metodologia dos 5 porquês parte do princípio que após questionar por cinco vezes o porquê um problema está ocorrendo, sempre tomando como referência a resposta anterior, será descoberta a causa fundamental deste problema.

Além do Diagrama de Ishikawa e os Cinco porquês, outra técnica usada na investigação dos problemas dentro das organizações é o 5W1H. É chamada assim exatamente por causa das palavras que a compõem, cujas iniciais em inglês são cinco “w” e um “h”:

- a) What – O quê? Qual é o problema?
- b) When – Quando? Qual a frequência em que ocorre?
- c) Where – Onde?
- d) Why – Por que?
- e) Who – Quem participa das ações de correção e controle?
- f) How – Como?

Esta técnica possui diversas variações dependendo da empresa onde se aplica, podendo acrescentar letras como um “h” que representaria how much (quanto custa) ,por exemplo. Todas essas técnicas citadas acima fazem parte da MASP, metodologia de análise e solução de problemas, que é o foco deste artigo.

Para Ferreira (2005), o método MASP para ser implantado segue várias etapas, são elas:

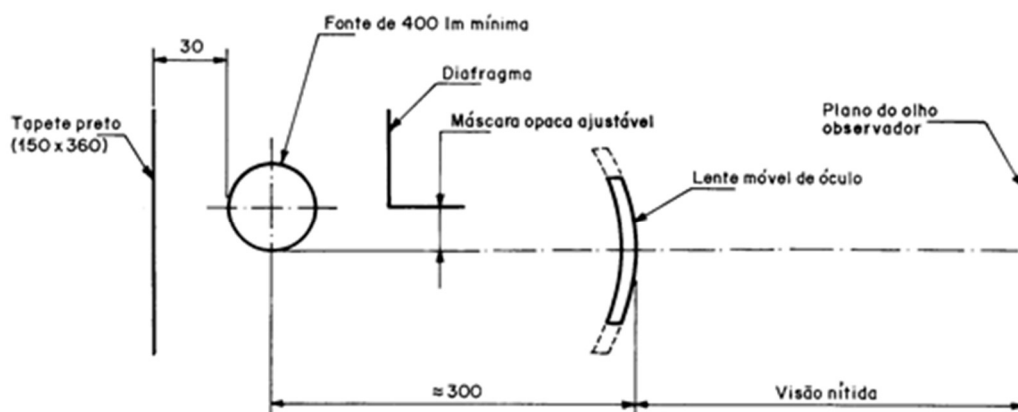
- a) Identificação do Problema: Seleção do problema, elaboração do histórico do problema, demonstração das perdas atuais e ganhos viáveis, definição de prioridades e nomeação dos responsáveis;
- b) Observação: Descoberta das características do problema através da coleta de dados e da observação do local e a elaboração dos orçamentos e metas;
- c) Análise: Definição das causas influentes e escolha das causas mais prováveis;
- d) Planejamento da ação: Elaboração da estratégia de ação e elaboração do plano de ação;
- e) Ação: Aplicação de treinamentos, isto é, a divulgação do plano para todos através de reuniões participativas e a execução da ação;
- f) Verificação: Engloba a comparação de resultados, listagem dos efeitos, verificação da continuidade ou não do problema e bloqueio da causa básica;
- g) Padronização: Elaboração ou alteração do padrão, comunicação, educação e treinamento e acompanhamento da utilização do padrão;

- h) Conclusão: Relação dos problemas remanescentes, planejamento do ataque aos problemas e reflexão.

## 2.5 INSPEÇÃO COSMÉTICA DE LENTES

A inspeção cosmética de lentes trata-se da verificação de defeitos nas superfícies convexas e côncavas. A inspeção deve ser feita a olho nu, sem auxílio de lentes de aumento. Segundo a norma da ABNT NBR ISO 8980-1: 2012, a inspeção cosmética de lentes deve ser realizada em uma iluminação ambiente de cerca de 200 lux. Utiliza-se uma caixa com um diafragma ajustável contendo uma lâmpada de inspeção, um tubo fluorescente de 15 W.

Figura 4 - Sistema recomendado para inspeção visual de defeitos em lentes



Fonte: ABNT NBR ISO 8980-1: 2012

A inspetora coloca a lente contra a luz da caixa, em uma distância de aproximadamente 30 centímetros da lâmpada e ajusta a máscara opaca para visualizar a região abaixo da lâmpada. A aprovação da lente leva em conta a quantidade, a intensidade dos defeitos e onde os mesmos estão localizados. Ainda de acordo com a norma da ABNT NBR ISO 8980-1: 2012, na região de diâmetro de 30 mm, centrado em torno do ponto de referência e também sobre toda a área da lente se a lente não tiver mais de 30 mm de diâmetro, a mesma não deve apresentar defeitos, tanto internamente como nas superfícies, que possam prejudicar a visão. Para lentes com diâmetros maiores que 30 mm, são aceitáveis pequenos defeitos fora desta zona.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1. O AMBIENTE ESTUDADO

A empresa onde esta pesquisa foi desenvolvida é uma empresa fabricante

de lentes oftálmicas, localizada no Distrito Industrial de Manaus, no Amazonas. Fundada em 1987, produz lentes orgânicas e lentes de resina de policarbonato.

### 3.2. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, de estratégia tanto qualitativa quanto quantitativa.

Diehl (2004) apresenta um esboço acerca destas duas estratégias:

- a) A pesquisa quantitativa pelo uso da quantificação, tanto na coleta quanto no tratamento das informações, utilizando-se técnicas estatísticas, objetivando resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação, possibilitando uma maior margem de segurança;
- b) A pesquisa qualitativa, por sua vez, descreve a complexidade de determinado problema, sendo necessário compreender e classificar os processos dinâmicos vividos nos grupos, contribuir no processo de mudança, possibilitando o entendimento das mais variadas particularidades dos indivíduos.

Têm-se como base da pesquisa: a coleta, interpretação e análise de dados. Ao que se refere à pesquisa bibliográfica, contribuíram para o desenvolvimento deste artigo: livros, site da empresa estudada, revistas e os mais variados periódicos relacionados aos objetivos da pesquisa.

Quadro 1 - Caracterização da pesquisa

A pesquisa	Classificação do procedimento metodológico
Quanto aos procedimentos técnicos	Estudo de caso
Quanto às estratégias	Qualitativa e Quantitativa
Quanto à natureza	Aplicada

## 4. Estudo de caso

### 4.1 Processo estudado

O estudo de caso da pesquisa em questão se desenvolveu em empresa multinacional fabricante de lentes oftálmicas. A empresa fabrica dois tipos de lentes: as lentes orgânicas e as de resina de policarbonato, sendo as últimas, o objeto de estudo deste artigo. Para a fabricação desse tipo de lentes são necessários dois insertos (um côncavo e outro convexo), a resina de policarbonato e a máquina de injeção.

A máquina injetora produz um conjunto de no máximo oito lentes (o número depende da quantidade de moldes usados), este conjunto é retirado da máquina



por um braço robótico e colocado em uma esteira, onde é resfriado até chegar ao operador. O operador, chamado de pré-degating, corta as lentes dos ramais, e as inspeciona para verificar se existem defeitos oriundos da injeção. Caso as lentes estejam conformes, estas são colocadas em uma espécie de suporte, e posteriormente em um carro metálico. Se não estiverem, o operador registra o defeito das lentes no sistema e as descarta. Depois, as lentes seguem para o setor de embalagem.

As lentes policarbonato, entretanto, podem receber tratamentos antirrisco e/ou antirreflexo. Nesta situação, após serem colocadas nos carros metálicos, as lentes são encaminhadas a uma sala onde recebem o devido tratamento e só então seguem para o setor de embalagem.

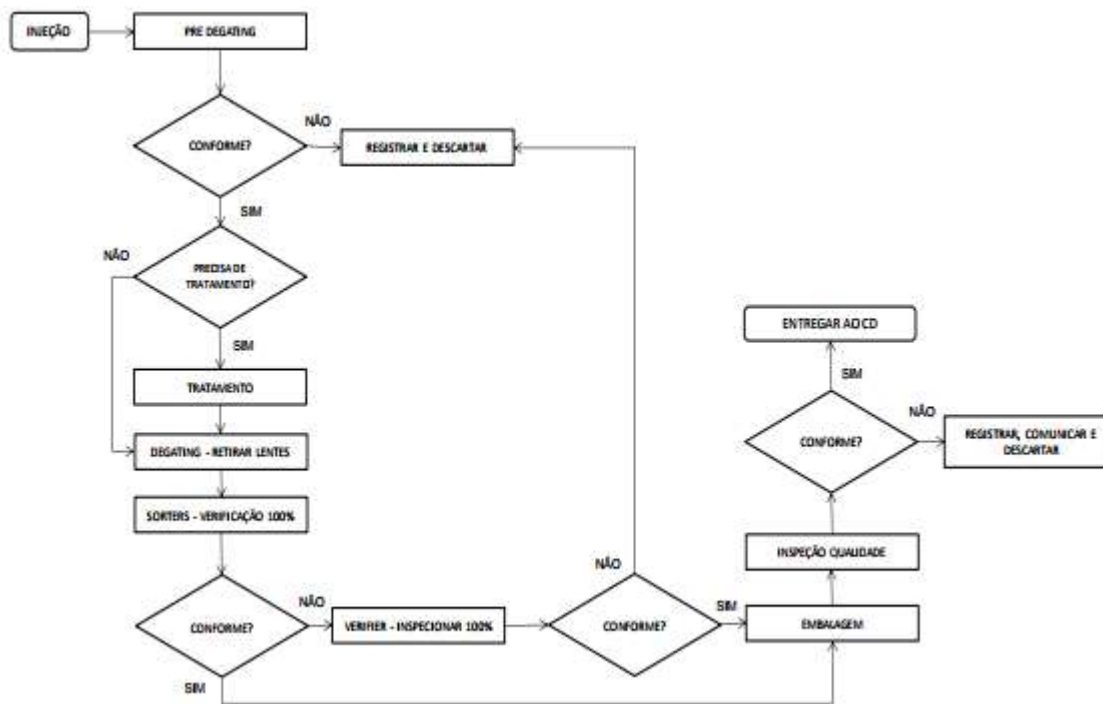
Dentro do setor de embalagem, há quatro operadoras e quatro esteiras. A operadora que fica no começo da linha, entre duas esteiras, é responsável por retirar as lentes do carro (sempre de duas em duas) e colocar cada lente em uma esteira. Essas esteiras passam cada uma na frente de outras duas operadoras, chamadas de sorters. Por cada sorter saem duas esteiras, a mesma por onde a lente veio, que vai direto para a máquina de embalagem e outra que chega na quarta operadora denominada verifier. As sorters inspecionam as lentes que vem da primeira operadora, caso elas estejam conformes, recolocam as lentes na esteira que vai direto para a máquina de embalagem. Se elas tem dúvidas sobre a conformidade da lente, elas encaminham esta para a outra esteira, com destino a verifier.

A operadora verifier é mais especializada em inspeção que as outras, ela tem a decisão final sobre o produto estar ou não conforme. Caso esteja, ela recoloca a lente na esteira principal. Senão, ela registra o defeito no sistema, especificando se foi um defeito gerado na injeção ou no tratamento, e descarta a lente.

As lentes embaladas passam por uma inspeção final, realizada por amostragem pelas inspetoras do setor de qualidade antes de serem liberadas para entrega. Assim como as verifiers, as inspetoras da qualidade também registram os defeitos encontrados no sistema.

Abaixo o fluxograma do processo acima descrito:

Figura 5 - Fluxograma policarbonato



#### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A situação detectada foi o grande número de lentes rejeitadas pela verificar devido a defeitos de injeção. Sabe-se que quanto antes for detectado um defeito e a lente for descartada, melhor para empresa, pois menos valor será agregado a um produto que não chegará ao cliente. Desse modo, quantos mais produtos com defeitos forem encontrados na fase de injeção pelo pre degating, menor o custo da empresa com inspeções, matéria-prima, tratamento e transporte de lentes. A meta estabelecida pelo departamento de qualidade para este posto de trabalho é de 60% de eficiência, ou seja, o operador precisa detectar pelo menos 60% dos defeitos gerados por problemas de injeção antes de passar as lentes ao setor de tratamento e/ou de embalagem. Analisando os dados de cada operador, pode-se verificar que todos encontram-se abaixo da meta. Os quadros abaixo mostram quantos defeitos foram encontrados no setor de embalagem e quantos foram encontrados no setor de injeção:

Quadro 2 - Defeitos registrados

QUADRO GERAL DE EFICIÊNCIA PRE DEGATING		
DATA DE INJEÇÃO	DEFEITOS - EMBALAGEM	DEFEITOS PRE DEGATING
<b>SETEMBRO</b>	<b>3210</b>	<b>980</b>
1/9/15	152	12
2/9/15	122	19
3/9/15	112	42
4/9/15	111	28
5/9/15	158	48
6/9/15	46	58
7/9/15	120	31
8/9/15	197	25
9/9/15	181	78
10/9/15	189	28
11/9/15	224	34
12/9/15	178	34
13/9/15	122	38
14/9/15	67	16
15/9/15	45	56
16/9/15	129	16
17/9/15	175	53
18/9/15	119	11
19/9/15	179	50
20/9/15	118	14
21/9/15	82	24
22/9/15	93	9
23/9/15	41	42
24/9/15	31	17
25/9/15	46	79
26/9/15	92	23
27/9/15	34	68
28/9/15	25	19
29/9/15	22	8

A eficiência foi calculada dividindo o número de defeitos que o pre degating encontrou pela soma dos defeitos encontrados na embalagem e pelo pre degating.

Figura 6 - Porcentagem de eficiência geral em setembro

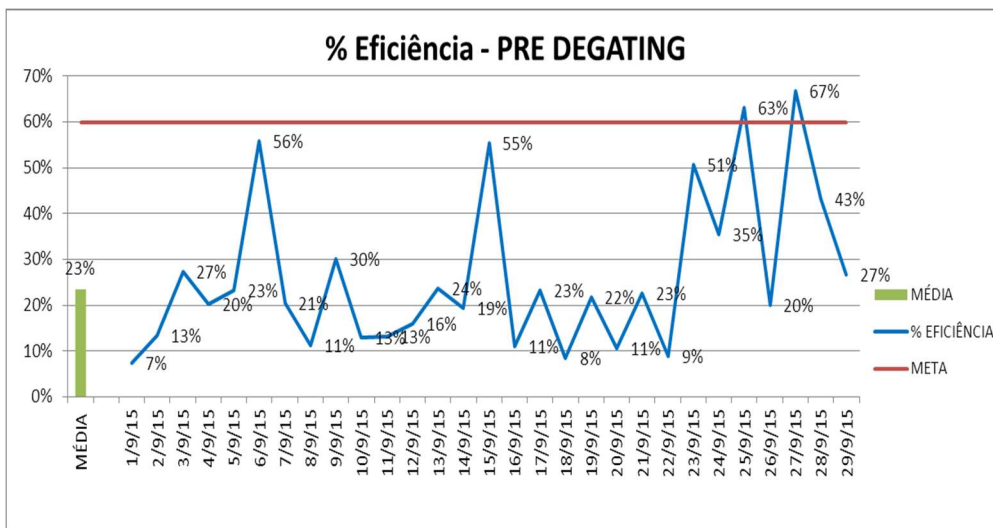


Figura 7 - Porcentagem de eficiência do operador A em setembro

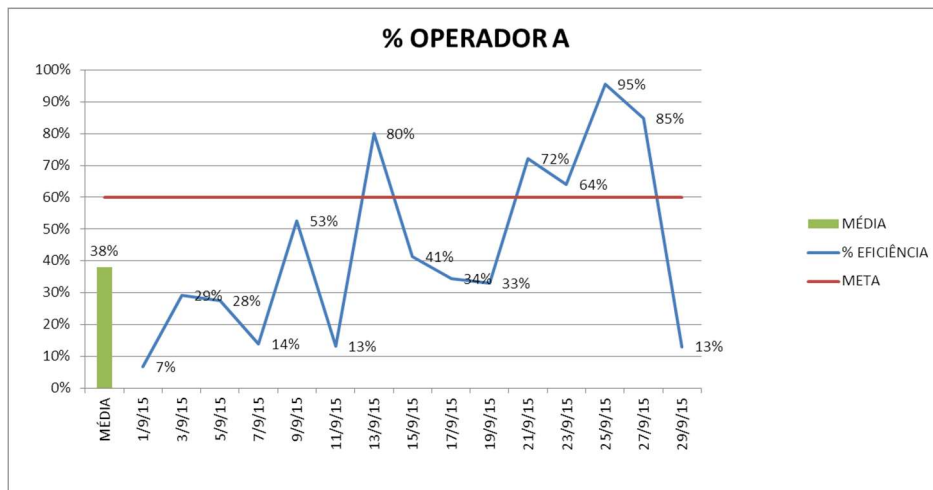


Figura 8 - Porcentagem de eficiência do operador B em setembro

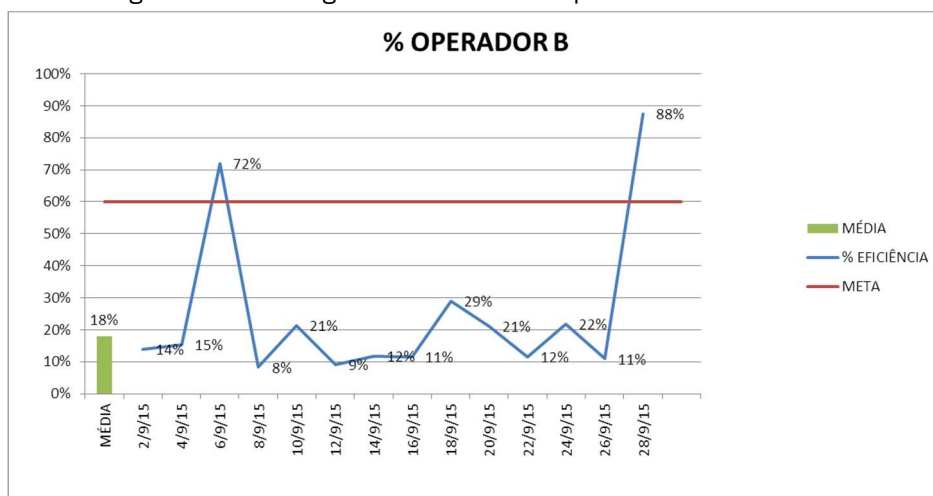


Figura 9 - Porcentagem de eficiência do operador C em setembro

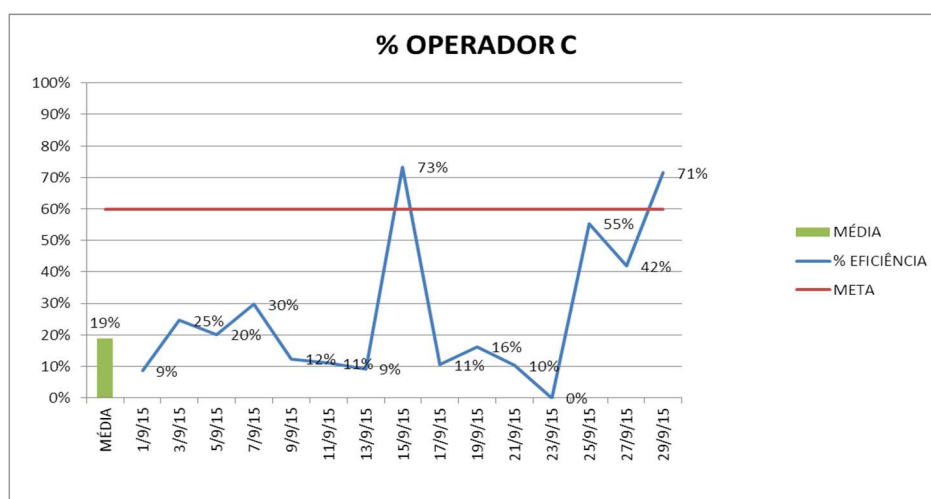
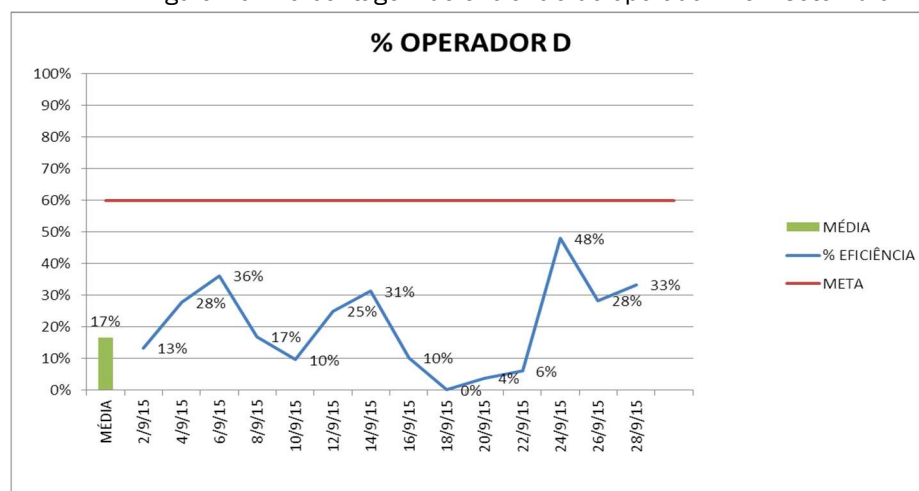


Figura 10 - Porcentagem de eficiência do operador D em setembro



## 4.2. OBSERVAÇÃO DO PROBLEMA

Através da análise dos gráficos de linha, fica evidente que durante todo o mês o rendimento dos quatro operadores foi inaceitável. Verificando o gráfico geral, apenas nos dias 25/09/15 e

27/09/15, o resultado foi acima da meta. Todos os operadores encontram-se em um nível baixíssimo de eficiência, portanto descarta-se a hipótese de situações isoladas que diminuam o rendimento de cada operador.

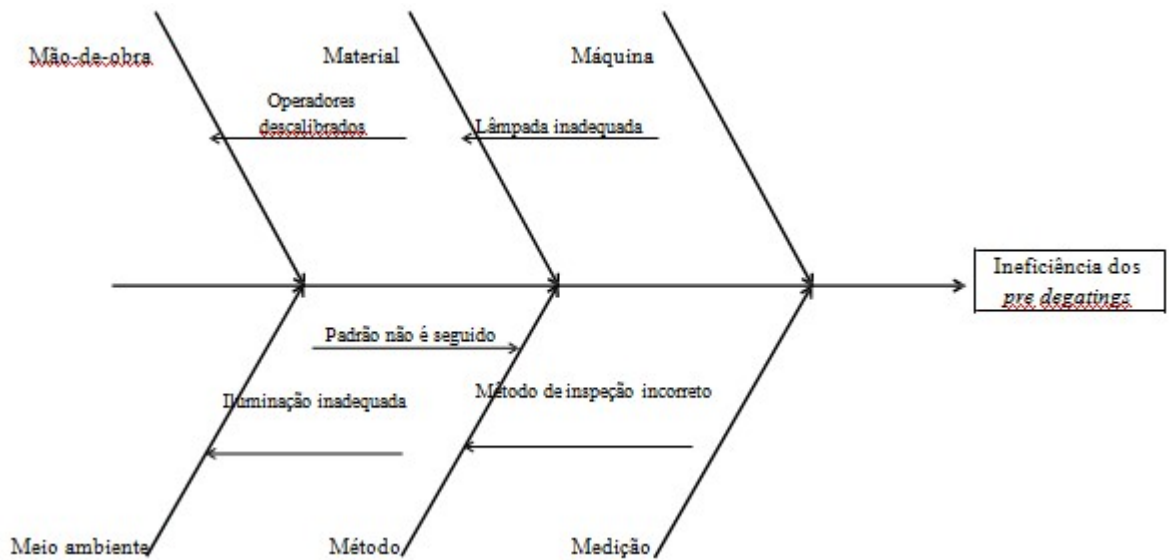
## 4.3 ANÁLISE DA(S) CAUSA(S) RAIZ(ES)

Nessa etapa, realiza-se uma análise do problema identificado para definir sua(s) causa(s) raiz(es) a fim de corrigir e impedir que tal situação ocorra novamente. Para isso foi realizado em paralelo um Brainstorming, Diagrama de

Ishikawa e a técnica dos Cinco porquês.

O Brainstorming foi organizado pela equipe da qualidade, reunindo o engenheiro do departamento e os quatro operadores do setor de injeção. Levantou-se como possíveis causas: iluminação do posto de trabalho, lâmpada de inspeção inadequada, método de inspeção ineficiente, padrão de trabalho não estar sendo seguido, treinamento.

Figura 11 - Diagrama causa-efeito de ineficiência dos operadores



### Quadro 3

- Cinco  
porquês

Causa 1	Operadores descalibrados.
Por que?	Porque eles não conseguem detectar adequadamente os defeitos.
Por que?	Porque eles não foram aprovados na avaliação de inspeção cosmética.
Por que?	Porque não receberam treinamento suficiente.
Por que?	Por que não foram planejados treinamentos periódicos para os operadores.
Causa 2	Lâmpadas de inspeção inadequadas.
Por que?	Porque estão abaixo do número de lux especificados.
Por que?	Porque elas não estão de acordo com o procedimento interno de inspeção.
Por que?	Porque não foram adquiridas as lâmpadas de referência corretas.
Por que?	Porque o departamento de manutenção desconhecia a necessidade de referência.
Causa 3	Padrão de trabalho não seguidos.
Por que?	Porque os operadores são indisciplinados.
Por que?	Porque não há uma fiscalização do método de inspeção.
Causa 4	Iluminação ambiente inadequada.
Por que?	Porque o número de lux está acima do especificado.
Por que?	Porque há iluminação em excesso no posto de trabalho.
Causa 5	Operadores estressados.
Por que?	Porque a jornada de trabalho é intensa.
Por que?	Por que trabalham em turnos de 12 horas com apenas duas pausas.

## 4 PLANO DE AÇÃO

Para a elaboração do plano de ação utilizou-se um modelo padrão da organização estudada. Esse modelo é marcado pela variação da ferramenta 5W2H e o PDCA, identificando o problema, onde as ações serão tomadas, a meta, como deseja alcançar a meta por meio das ações, o responsável por ação e o prazo para ser finalizada.

Quadro 4 - Plano de ação

PLANO DE AÇÃO																		
What (o que)?	ÁREA DE ATUAÇÃO		AÇÃO	RESPONSÁVEL	IT AT US				QUANDO									
	Where (onde)?	Meta	How (como)?	Who (quem)?	P	D	C	A	Outubro				Novembro					
									3/44	3/45	3/46	3/47	3/48	3/49	3/50	3/51		
Ineficiência dos pre degating	Setor de injeção do policarbonato	60%	Realizar treinamentos de inspeção com métrica para os operadores	Assistente de qualidade	X													
			Comprar a referência correta da lâmpada de inspeção	Departamento de manutenção/compras	X													
			Realizar auditoria diária de processo	Assistentes de qualidade			X											
			Desligar lâmpadas de inspeção do setor para atingir a especificação necessária	Coordenador de produção		X												
			Planejar e redistribuir pausas durante a jornada de trabalho	Coordenador de produção		X												
			Acompanhar novos resultados dos indicadores de eficiência	Assistente de qualidade				X										

ATIVIDADE PLANEJADA
ATIVIDADE CONCLUÍDA
ATIVIDADE EM ANDAMENTO
ATIVIDADE ATRASADA

#### 4.5 RESULTADOS

A verificação dos resultados aconteceu não somente em novembro como especificado no plano de ação como também em outubro, já que os relatórios da qualidade tiveram que ser realizados normalmente durante o mês. Porém só é possível concluir se as ações providenciadas deram resultado ou não após a implementação das mesmas. Portanto, para análise de melhoria, torna-se viável somente os gráficos de eficiência dos operadores a partir do mês de novembro, uma vez que nas primeiras semanas de outubro, as ações ainda estavam em andamento. Por meio dos gráficos, verifica-se que o índice de eficiência geral subiu de 23% (Setembro/2015) para 50% (Outubro/2015) e, em seguida, para 78% (Novembro/2015), após finalizadas todas as ações.



Figura 12 - Porcentagem de eficiência geral em novembro

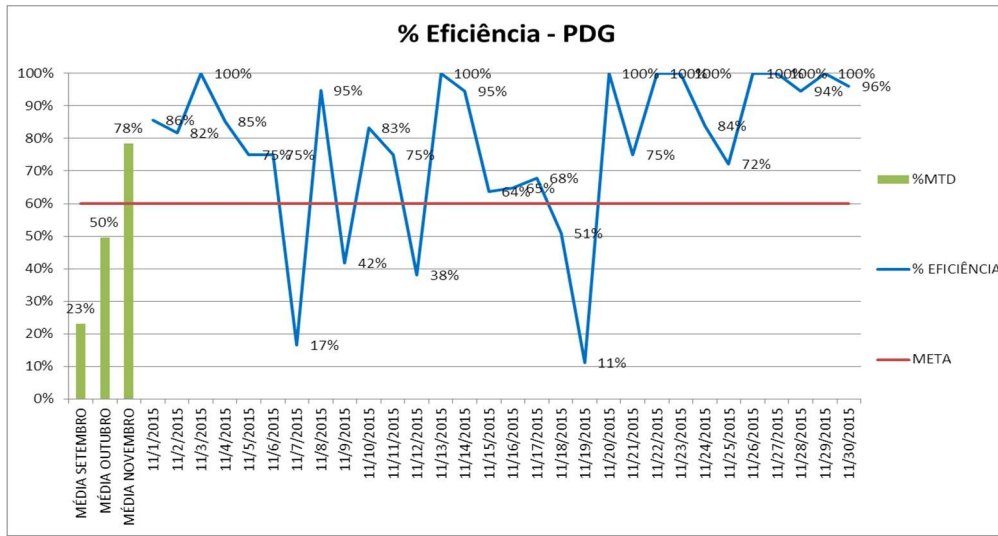


Figura 13 - Porcentagem de eficiência do operador em novembro

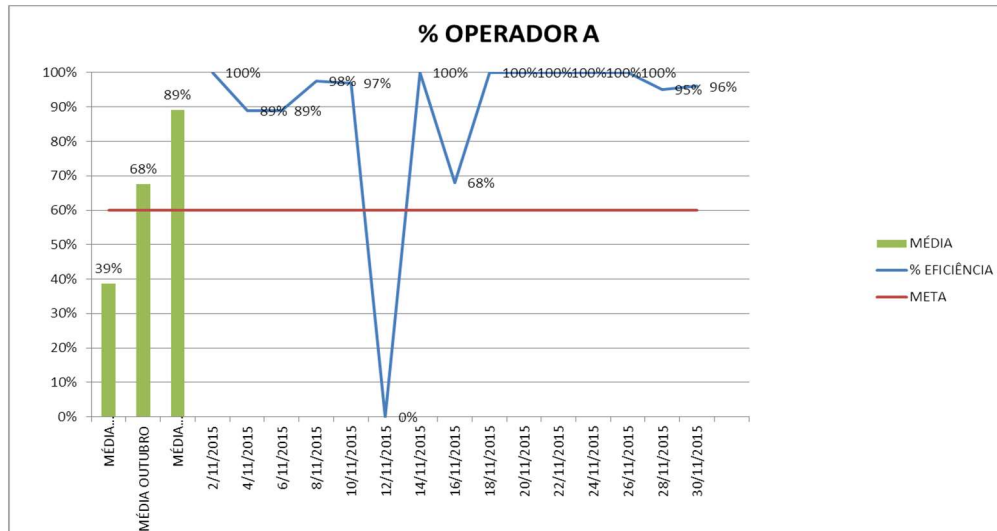


Figura 14 - Porcentagem de eficiência do operador B em novembro

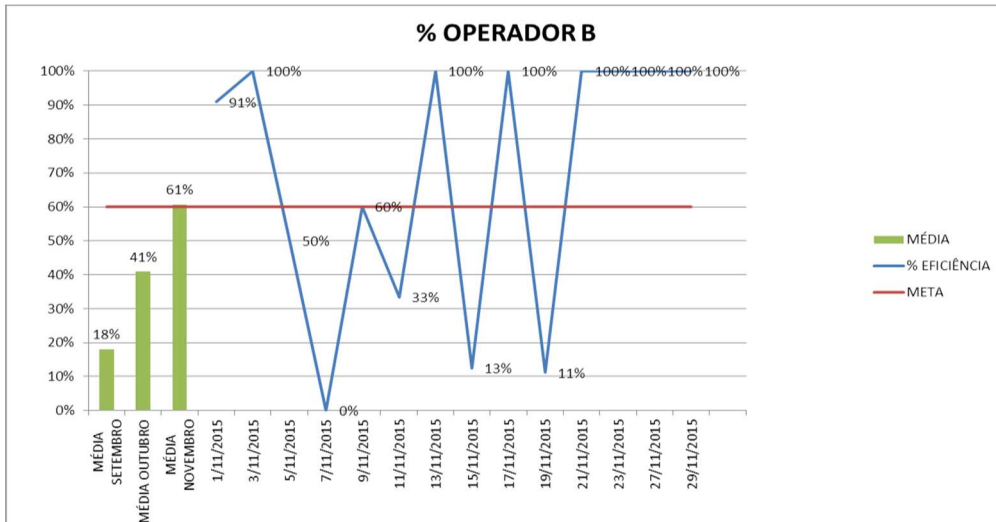


Figura 15 - Porcentagem de eficiência do operador C em novembro

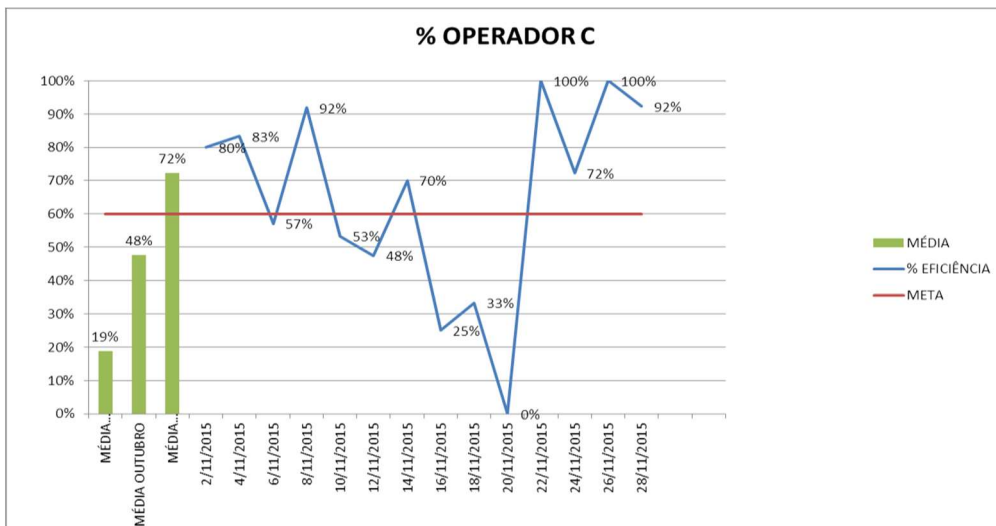
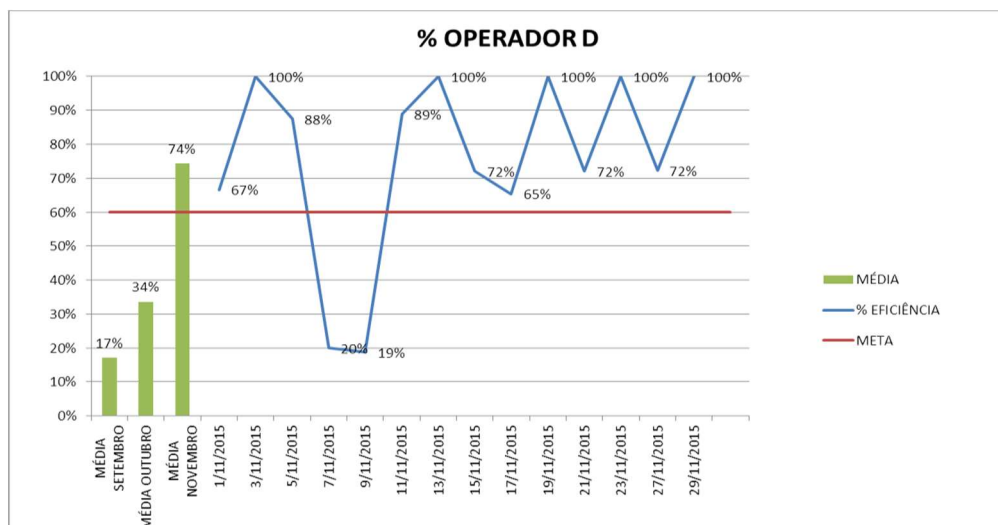


Figura 16 - Porcentagem de eficiência do operador D em novembro



Apesar da notável melhora na eficiência geral, analisando os indicadores de cada operador individualmente, nota-se uma instabilidade nos resultados de detecção de defeitos. Existem dias que poucos ou nenhum defeito são detectados. Nesses casos, deve-se avaliar individualmente suas causas e propor ações corretivas que serão incorporadas ao plano de ação final posteriormente. Essa etapa, inclui-se no último quadrante do nosso ciclo de PDCA, que é repetido para assegurar a melhoria contínua.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do MASP em conjunto com as principais ferramentas da qualidade é encontrada em todas as empresas que procuram oferecer serviços e produtos de qualidade no mercado. Afinal esta metodologia é capaz de expor detalhadamente de maneira simples e eficaz as principais causas do problema, e após isso, ajuda no desenvolvimento de ações para conter as causas do efeito demonstrado.

Este artigo trata-se de um estudo de caso realizado em uma fábrica de lentes, onde os operadores apresentavam um baixo índice de eficiência na detecção de defeitos. Utilizou-se o MASP com o ciclo PDCA, dando ênfase a fase P (plan), na qual se faz a análise das causas raízes do problema e é proposto um plano de ação para a resolução do mesmo.

O problema foi identificado por meio dos gráficos de eficiência dos operadores do setor. Observou-se que todos encontravam-se abaixo da meta de 60%. A partir da identificação do problema, iniciou-se a análise das causas raízes utilizando o Diagrama de Ishikawa e os cinco porquês como propõe o MASP. Foram identificadas cinco causas que poderiam afetar a eficiência dos operadores em cada um dos seguintes eixos: mão de obra, material, método e meio ambiente. Em seguida, utilizando-se do 5W2H, foi definido um cronograma com seis ações e seus responsáveis, dando a fase D (do) do ciclo PDCA.

Após a conclusão das ações, deu-se início a parte C (check) do ciclo. Verificou-se durante todo o mês de novembro os resultados dos indicadores de eficiência dos operadores. Por meio dos indicadores, notou-se uma significativa melhora na eficiência dos operadores. Embora os resultados sejam satisfatórios, novas ações para o estabelecimento da eficiência ainda estão sendo estudados, em busca da melhoria contínua como é proposto na fase A (act) do ciclo do PDCA.

## REFERÊNCIAS

(1) WERKEMA, M.C.C. no **Gerenciamento As Ferramentas da Qualidade de Processos**. Vol. 1. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

(2) WERKEMA, MARIA C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o**

**gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

(3) FERREIRA, E.F. **Método de Solução de Problemas: “QC Story”.** UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA Curso de especialização, aulas de 13 á 16/09/2005. Bahia, 2005.

(4) JURAN, J. M. **Na liderança pela qualidade.** São Paulo: Pioneira, 1990.

(5) FILHO, M. P. **Gestão da produção industrial.** 20. ed. Curitiba: IBPEX, 2007. 340p.

(6) **Diagrama de Ishikawa.** Disponível em: <[www.totalqualidade.com.br](http://www.totalqualidade.com.br)> Acesso em: 7 nov. 2015

(7) PALADINI, E. **Gestão da qualidade.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

(8) GREEF, A. **Lean office: operação, gerenciamento e tecnologias.** São Paulo: Atlas, 2012.

(9) **Ferramentas da qualidade.** Disponível em <[www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br)>. Acesso em: 12 nov. 2015

(10) ABREU, Edirson; LIMA, Jerônimo. **Visão Holística da Qualidade na Administração Empresarial.** Revista AGAS. Porto Alegre, 1993.

(11) **Qualidade do material e da superfície.** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 8980. São Paulo, 2012.

## **Sobre a organizadora**

**PAULINE BALABUCH** Doutoranda em Ensino de Ciências e Tecnologia (UTFPR), mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), especialista em Comportamento Organizacional pela Faculdade União, graduação em Administração pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), e ensino técnico profissionalizante Magistério pelo Colégio Sagrada Família. Na vida profissional, realizou diversos estágios na área administrativa, os quais lhe possibilitaram construir sua carreira dentro da empresa onde atuou por oito anos na área de Administração, com ênfase em Administração de Recursos Humanos, atuando principalmente em relações de trabalho, Recrutamento e Seleção, Treinamento e Desenvolvimento, Organização e Métodos, Gestão da Qualidade e Responsabilidade Social. Na vida acadêmica atuou como monitora das disciplinas de Recursos Humanos e Logística e fez parte do grupo de estudos sobre Educação a Distância - EAD, da UTFPR/Campus Ponta Grossa-Pr.

## Sobre os autores

**ADRIANA PAULA FUZETO** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia (1998); Mestre em Medicina Veterinária (Área: Nutrição e Produção Animal) pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade de São Paulo (2003) e Doutora em Ciências (Área: Energia Nuclear na Agricultura) pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura/Universidade de São Paulo (2008). Experiência Profissional: Atuou durante 10 anos no setor sucroalcooleiro como Gestora do Controle da Qualidade e Laboratórios, e Gestora do processo na fabricação de açúcar, etanol e energia. Na área acadêmica atuou como Coordenadora do curso de Produção Sucroalcooleira; Coordenadora Geral da Pós-Graduação e Extensão no Centro Universitário Unifafibe. Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP). Docente no Centro Universitário Unifafibe nos cursos de Engenharia Agrônômica, Produção Sucroalcooleira, Engenharia Elétrica, Engenharia de Produção, lecionando disciplinas relacionadas ao Desenvolvimento de Projetos, Engenharia da Qualidade, Metodologia de Pesquisas, Análises Físico Químicas e Biológicas. Desenvolve pesquisas com plantas forrageiras (gramíneas, pastagens), concentrando atividades na Parede Celular, Carboidratos fibrosos e não-fibrosos e Lignina. Na área industrial, pesquisa e coordena um grupo de alunos, em projetos para a implantação de ferramentas da qualidade em empresas de pequeno porte, e desenvolvimento de board games industriais.

**ANA LETÍCIA RIBEIRO** Graduanda em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (FEPI) com previsão de término em julho de 2019. Foi bolsista FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) com a pesquisa intitulada Importância das análises e aplicações de custo na produção e atualmente possui bolsa pela instituição FEPI (Gestão de custo com qualidade e inovação). Possui alguns artigos publicados em congressos tais como: XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação; VI Congresso de Iniciação Científica da FEPI realizado no Centro Universitário de Itajubá; XIII Encontro de Iniciação Científica realizado na Universidade Nove de Julho (UNINOVE) – campus Memorial – São Paulo.

**ANTONIO CARLOS DE QUEIROZ SANTOS** Professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no curso de Engenharia de Produção (Campus Sumé) e Professor da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas (FACISA) no curso de Administração e Engenharia Civil. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**ANTÔNIO OSCAR SANTOS GÓES** O autor possui doutorado em Sociologia Econômica e das Organizações, da Universidade Técnica de Lisboa, do Instituto Superior de Economia e Gestão (2012). O professor é mestre em Administração pela

Universidade Federal da Bahia (2003), especialista em Gerenciamento de Micro e Pequenas Empresas - Universidade Federal de Lavras/MG (1999) e graduado em Administração pela Universidade Estadual de Santa Cruz (1991). Atualmente é professor assistente da Universidade Estadual de Santa Cruz. É líder do grupo de pesquisa na Universidade Estadual de Santa Cruz com as temáticas: empreendedorismo, estratégias e competitividade. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração de Empresas.

**BRUNO CORONEOS DE CAMPOS** Graduação em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco;

**CÁDMA SANTANA LYRIO SUZART** Graduação em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Tecnologia e Ciência- campus Itabuna; E-mail para contato: clyrios@hotmail.com.

**CALLINE NEVES DE QUEIROZ CLAUDINO** Graduação em Economia pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestranda em Desenvolvimento Regional pela Universidade Estadual da Paraíba

**CESAR AUGUSTO MANIAES** Graduado em Administração de Empresas pelas Faculdades Integradas Einstein de Limeira

**DANIEL ÉDER VIEIRA** Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (FEPI) com previsão de término em julho de 2019. Atualmente é estagiário de Engenharia na empresa Delphi Automotive Systems do Brasil, multinacional de autopeças. Foi membro do colegiado do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Itajubá no período de Fevereiro de 2015 à Fevereiro de 2017. Possui alguns artigos publicados em congressos, tais como: V Simpósio de Engenharia de Produção (SIMEP - Maio - 2017), XXIII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP - UNESP - Agosto - 2016), Simpósio de Engenharia de Produção (SIMEP - Abril - 2016), IV Encontro do Centro-Oeste Brasileiro de Engenharia de Produção (ENCOBEP - Março - 2016).

**DANIELA NUNES DOS SANTOS FERREIRA** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Estagiária de Produção pela OLAM AGRÍCOLA, pertencente ao grupo OLAM COCOA. Além disso, trabalhou como Gerente e posteriormente como Diretora de Marketing na LIFE Jr. - Laboratório de Inovações. Atuou também como Membro do Centro Acadêmico de Engenharia de Produção desempenhando a função de Diretora Administrativa. Além disso, trabalhou como Gestora de Desenvolvimento no Núcleo Baiano de Estudantes de Engenharia de Produção (NUBEEP). Possui pesquisas na área de Inovação em Cerveja Artesanal; Logística Humanitária; Produção Mais Limpa; Empreendedorismo e Gestão Estratégica. E-mail: [nunesep10@gmail.com](mailto:nunesep10@gmail.com)

**DANYLO DE ARAUJO VIANA** Graduado em Engenharia de Produção pela UFRN; E-mail

para contato: danyloviana@gmail.com

**DIEGO CAMILO FERREIRA SOUSA** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco

**ENEIDA LOPES DE MORAIS DELFINO** Auxiliar em Administração no Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; Graduação em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; E-mail para contato: [eneidalopesmd1@gmail.com](mailto:eneidalopesmd1@gmail.com)

**ERICK FONSECA BOAVENTURA** Professor do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Sabará; Graduação em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; Especialista em Engenharia Elétrica pela Universidade Candido Mendes; Especialista em Docência na Educação Profissional e Tecnológica pelo SENAI CETIQT; Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; E-mail para contato: [erick.fonseca@ifmg.edu.br](mailto:erick.fonseca@ifmg.edu.br)

**ERYANNE MYLKA LIMA CARVALHO** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; E-mail para contato: eryannemylka@hotmail.com

**FAGNER JOSÉ COUTINHO DE MELO** Graduação em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutorando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco

**FRANCISCA JESSICA MARTINS QUEIROZ** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; E-mail para contato: jessiica.m.queiroz@gmail.com

**GABRIEL ALEJANDRO PALMA DE MÉLO** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**HÉLIO ROBERTO HEKIS** Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFRN; Graduação em ciências contábeis pela UFSC; Pós-Graduação em Auditoria pela UFSC; Mestrado em Administração pela UDESC; Doutorado em Engenharia de Produção pela UFSC; E-mail para contato: hekis1963@gmail.com

**HUGO ESTAVAM DE SALES CÂMARA** Professor da Universidade Potiguar; Graduação em Engenharia de Produção pela UFRN; Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UnP; MBA em Gestão Empresarial pela Estácio; Mestrado em Engenharia de Produção pela UFRN; Doutorando em Engenharia Mecânica pela UFRN; E-mail para contato: hugoes.camara@yahoo.com.br



**ISABELLE DA SILVA SANTOS** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz; Grupo de pesquisa: Grupo de pesquisa em Economia Regional e Meio Ambiente e de Estatística Aplicada. E-mail para contato: [isabelledasilvasantos@gmail.com](mailto:isabelledasilvasantos@gmail.com).

**ISADORA ROSÁRIO DANTAS** Graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Foi voluntária do projeto Materiais Recicláveis e Naturais para Conforto Térmico. Foi Bolsista de Iniciação Científica pela ICB de Modelagem e Simulação de um Secador de Grãos Vertical, e fez parte da Empresa Life Júnior, sendo um projeto de Extensão da UESC atuando como conselheira fiscal e gerente de patrimônio jurídico. Estudou o curso de Ciências Econômicas durante um período na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Estagiou na Empresa Damásio Lima Cobrança - LTDA. Trabalhou com a avaliação de desempenho de plantas aquáticas na remoção dos teores de sólidos e DQO de efluentes de laticínios. Atualmente exerce a função de Assistente de Planejamento da Produção na empresa Cambuci S/A. E-mail: [documentos.not@gmail.com](mailto:documentos.not@gmail.com)

**IVAN CORRER** Mestre em Gestão da Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba; Graduado em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Metodista de Piracicaba

**JAÊNES MIRANDA ALVES** Professor da Universidade Estadual de Santa Cruz; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia; Mestrado em Economia Rural pela Universidade Federal de Viçosa; Doutorado em Ciências (Economia Aplicada) pela Universidade de São Paulo; Pós Doutorado em Ciências Sociais Aplicadas pela Universidade Estadual de Campinas; Grupo de pesquisa: Grupo de pesquisa em Economia Regional e Meio Ambiente e de Estatística Aplicada; Agroecologia e permacultura. E-mail para contato: [jaenes@uesc.br](mailto:jaenes@uesc.br).

**JANAÍNA ARCOS ANDION** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas;

**JÉSSICA SILVINA MARQUES DE MATOS** Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz; Grupo de pesquisa: Grupo de pesquisa em Economia Regional e Meio Ambiente e de Estatística Aplicada. E-mail para contato: [silvinajessica@gmail.com](mailto:silvinajessica@gmail.com).

**JOÃO JOACÉLIO DUARTE ARAÚJO JUNIOR** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**JOÁS TOMAZ DE AQUINO** Graduação em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco

**JORGE ARNALDO TROCHE ESCOBAR** Graduado como Bacharel em Tecnologia da Produção (Universidad Nacional de Asuncion, 2006) e Mestrado em Engenharia Industrial (Universidade do Minho, 2012). Atualmente desenvolvendo pesquisa de

Doutorado no Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia (desde 2014). Forma parte do grupo de pesquisa em Gestão de Riscos e Sustentabilidade em Cadeias de Suprimentos (GRISCS, da Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia). Possui experiência na área de Engenharia de Produção, com especialização em Logística e Distribuição, e experiência laboral na área da indústria farmacêutica.

**JOSÉ SARAIVA** Professor da Universidade Federal do Amazonas; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Amazonas; Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas.

**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 do Desempenho e Gestão Ambiental com ênfase em Certificações Ambientais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

**JULIANA VALENÇA DE SOUZA** Professora do Instituto Pernambucano de Ensino Superior; Graduação em Administração pela Faculdade de Ciências Humanas de Pernambuco; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco;

**LAUREN ISIS CUNHA** Assistente Administrativo da Polícia Militar - PMMG; Graduação em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; E-mail para contato: lauren.isis.cunha@gmail.com

**LETÍCIA DANTAS VICTOR** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; leticiadvictor@hotmail.com

**MARCELO AMORIM DE MUNNO** Graduado em Matemática pela Faculdade de Ciências e Letras São José do Rio Pardo; Especialista em Metodologia em Educação Matemática pela Faculdade São Luís.

**MARIANA RODRIGUES DE ALMEIDA** Professora Doutora na Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

**MARIANA SALES BRASIL** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; marisales\_@live.com

**MAYESK ALVES ROCHA** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Estagiou na empresa no ramo alimentício: NUTRILIFE, no período de 2014-2015. Participou como bolsista do projeto de iniciação científica: As inovações na fabricação de cervejas tradicionais (PILSEN e MALZBIER) na Bahia: An organizational guerrilla strategy, no período de 2015-2016.

Atualmente participa como bolsista no projeto de iniciação científica: A inovação e a preservação ambiental na fabricação de cervejas tradicionais no estado da Bahia e voluntario no projeto de extensão: Caminhão com ciências. E-mail: [mayeskalvess@gmail.com](mailto:mayeskalvess@gmail.com)

**MICHELE ANANIAS QUIARATO** Graduanda em Engenharia de Produção no Centro Universitário UNIFAFIBE, com conclusão em 2018.

**PABLO VINÍCIUS DE MIRANDA NÓBREGA** Graduado em Administração pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Atua como Gestor no setor administrativo.

**PAULO CÉSAR DE JESUS DI LAURO** Graduação em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Possui experiência na área de Programação Computacional e compõe o time da Escola Piloto de Engenharia Química da UESC (EPEC-UESC).

**PAULO HENRIQUE PAULISTA** Mestre em Engenharia de Produção (2009). Atualmente faz doutorado em Engenharia de Produção e é professor do Centro Universitário de Itajubá (FEPI), desde 2012, no curso de Engenharia de Produção. Possui diversas orientações de Trabalhos de Conclusão de Curso e Iniciação Científica. Possui artigos publicados em revistas e congressos. Atua na área de Gestão da Produção, Planejamento e Controle da Produção, Gestão da Qualidade.

**PAULO RICARDO COSME BEZERRA** Professor Doutor do Curso de Administração da Universidade Potiguar – UNP; Graduação em Estatística na UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Graduação em Administração e Marketing na UnP – Universidade Potiguar; Doutorado no Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia do Petróleo – PPGCEP, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail: [paulorcbezerra@gmail.com](mailto:paulorcbezerra@gmail.com)

**PEDRO HENRIQUE ARAÚJO CURY** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas (2015). Cursando Mba em Engenharia de Qualidade pela Universidade do Estado do Amazonas. Atualmente Trainee na área de produção na empresa Novamed do Grupo NC. Analista de pcp - Essilor da Amazônia (05/2016 - 05/2017). Estagiário de melhoria contínua - Essilor da Amazônia (06/2015 - 05/2016). Estagiário de projetos - Electrolux da Amazônia (02/2013 - 02/2015). Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Garantia de Controle de Qualidade, Logística e Melhoria Contínua, atuando principalmente nos seguintes temas: PDCA, MASP, Ferramentas da Qualidade, Mapeamento de Fluxo de Valor, Análise de Capacidade, Planejamento e Controle da Produção.

**RAFAEL RANDER MESSALA COIMBRA** Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (FEPI) com previsão de término em julho de 2019. Foi bolsista FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) com a pesquisa

intitulada Utilização de dinâmicas para melhoria do ensino nos cursos da área de produção e também teve bolsa pela instituição FEPI com a sequência da mesma temática de pesquisa. Possui alguns artigos publicados em congressos tais como: XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação realizado na Universidade do Vale do Paraíba; VI e VII Congresso de Iniciação Científica da FEPI; XIII Encontro de Iniciação Científica realizado na Universidade Nove de Julho (UNINOVE).

**REGIVALDO SANTOS SILVA FILHO** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz; Grupo de pesquisa: Grupo de pesquisa em Economia Regional e Meio Ambiente e de Estatística Aplicada. E-mail para contato: regivaldo.santos.silva@gmail.com.

**RICARDO SCAVARELLO FRANCISCATO** Tecnólogo em Logística Empresarial pela Universidade Paulista; MBA em Gestão da Cadeia de Suprimentos pela Universidade Paulista

**RODOLFO DE MELO ALEX** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**RODRIGO MOALLEM** Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (FEPI) com previsão de término em julho de 2019. Teve bolsa de pesquisa pela instituição FEPI com a pesquisa intitulada Utilização da prototipagem rápida no desenvolvimento de produto: uma abordagem teórica e atualmente é bolsista FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais). Possui alguns artigos publicados em congressos: XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica Júnior; VI Congresso de Iniciação Científica da FEPI; VII Congresso de Iniciação Científica da FEPI; XIII Encontro de Iniciação Científica realizado na Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

**SUELYN FABIANA ACIOLE MORAIS** Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no curso de Engenharia de Produção (Campus Campina Grande) e Professora da Faculdade Maurício de Nassau, nos cursos de Engenharias. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**TACIANA DE BARROS JERÔNIMO** Professora da Universidade Federal de Pernambuco; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco; Graduação em Administração pela Universidade de Pernambuco; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco

**THAINARA CRISTINA NASCIMENTO LIMA** Graduação em Logística pela Universidade FAMETRO- Manaus – AM; Pós graduada em Engenharia em Lean Six Sigma pela Universidade FUCAPI – Manaus – AM. E-mail para contato: [thayveron@gmail.com](mailto:thayveron@gmail.com)

**URIEL RODRIGO MEDEIROS HOFFMANN** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**VANESSA MORAES ROCHA DE MUNNO** Graduada em Biologia pela Universidade Metodista de Piracicaba; Mestre em Fisiologia Oral pela Universidade de Campinas

**VANESSA NÓBREGA DA SILVA** Atualmente é Diretora de Ensino e professora do curso técnico em logística no Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF-Sertão), na cidade de Serra Talhada -PE. Doutoranda em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**YASMIN MILLES GOMES PEREIRA** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; [yasmin.milles@hotmail.com](mailto:yasmin.milles@hotmail.com)

**YURI IGOR ALVES NÓBREGA** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**ZAMORA SILVA DUQUE** Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Estagiária de Gestão Estratégica Organizacional na Prefeitura Municipal de Ilhéus no Estado da Bahia. Atuou como Gerente e Assessora Financeira na empresa júnior da Universidade (Optimus Engenharia Junior), como Coordenadora de Finanças no Núcleo Baiano de Engenharia de Produção (NUBEEP) e como Gerente Jurídico-Financeiro no Núcleo das Empresas Juniores (NEJ-UESC), além disso, trabalhou como docente no projeto de extensão Universidade para Todos da Bahia (UPT). E-mail: [zamoraengproducao@gmail.com](mailto:zamoraengproducao@gmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-93243-44-8

