



GESTÃO DA PRODUÇÃO EM FOCO

UMA ABORDAGEM HOLÍSTICA
VOLUME IV



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Frederico Celestino Barbosa

Gestão da produção em foco: uma abordagem holística

4ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
2020

4ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B238a Barbosa, Frederico Celestino
Gestão da produção em foco: uma abordagem holística.
/ Frederico Celestino Barbosa. - Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre, 2020

656 f.: il

DOI: 10.37423/2020.a17

ISBN: 978-65-86072-22-8

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Engenharia de produção 2. Produtividade 3. Competitividade 4. I. Barbosa, Frederico Celestino I. Título.

CDU: 620

<https://doi.org/1037423/2020.a17>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA

CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

Dr. João Luis Ribeiro Ulhôa

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO
2020

Sumário

CAPÍTULO 1.....	6
AS PERSPECTIVAS DE COMPETITIVIDADE DOS BATEDORES ARTESANAIS DE AÇAÍ COM SELO ‘AÇAÍ BOM’	6
DOI: 10.37423/200300449	6
CAPÍTULO 2.....	22
A FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS DE TERCEIRIZAÇÃO SOB A ÓTICA DOS SERVIDORES DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR.....	22
DOI: 10.37423/200300460.....	22
CAPÍTULO 3.....	37
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS EM UMA REDE DE CINEMAS.....	37
DOI: 10.37423/200300461.....	37
CAPÍTULO 4.....	51
ÍNDICES DE RECALL AUTOMOTIVO NO BRASIL PODEM SER MINIMIZADOS COM SISTEMAS DE EMBARQUE CONTROLADO NÍVEL 2	51
DOI: 10.37423/200300468.....	51
CAPÍTULO 5.....	70
CONTROLE DE ESTOQUE COM BASE NO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA E EM TECNOLOGIA DE BANCO DE DADOS: UM ESTUDO EM UM COMÉRCIO VAREJISTA DE CALÇADOS.....	70
DOI: 10.37423/200300480.....	70
CAPÍTULO 6.....	90
PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES E TEMPO (TDABC) EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÃO	90
DOI: 10.37423/200300494	90
CAPÍTULO 7.....	107
Análise de posicionamento estratégico de um fornecedor de acesso à internet de porte regional	107
DOI: 10.37423/200300497	107
CAPÍTULO 8.....	127
CustomColor: Uma simulação da produção customizada aplicando os conceitos da Indústria 4.0	127
DOI: 10.37423/200300500	127
CAPÍTULO 9.....	139
ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE E SUGESTÕES DE MELHORIAS EM UMA INSTITUIÇÃO VOLUNTÁRIA DE PRODUÇÃO DE FRALDAS: UM ESTUDO DE CASO	139
DOI: 10.37423/200300512	139

CAPÍTULO 10.....	156
DIANÓSTICO DAS PRÁTICAS DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA POR MEIO DE PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NAS INDÚSTRIAS DE SANTA CATARINA	156
DOI: 10.37423/200300513	156
CAPÍTULO 11.....	171
A ATUAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO COMO FATORES QUE INTERFEREM NA GERAÇÃO DE RESILIÊNCIA À CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	171
DOI: 10.37423/200300515	171
CAPÍTULO 12.....	189
ANALISE PRELIMINAR DE RISCOS DE ACIDENTES NA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA PADARIA DE ESMERALDAS – MG.....	189
DOI: 10.37423/200300517	189
CAPÍTULO 13.....	204
APLICAÇÃO DA CURVA DE APRENDIZAGEM NA PREVISÃO DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO.....	204
DOI: 10.37423/200300523	204
CAPÍTULO 14.....	218
PADRÃO DE CONSUMO ALIMENTAR DAS FAMÍLIAS BRASILEIRAS: FATORES DETERMINANTES E TENDÊNCIAS DA DÉCADA DE 2000	218
DOI: 10.37423/200300524	218
CAPÍTULO 15.....	232
APLICAÇÃO DA MATRIZ QFD EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE DO RAMO VAREJISTA.....	232
DOI: 10.37423/200300529	232
CAPÍTULO 16.....	248
NOTAS ACERCA DA GESTÃO ESTRATÉGICA E ORGANIZACIONAL E A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	248
DOI: 10.37423/200300532	248
CAPÍTULO 17.....	262
IMPRESSÃO 3D E A POSSIBILIDADE DE PLANEJAMENTO E CONCEPÇÃO DE PRODUTOS INOVADORES E COM CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.....	261
DOI: 10.37423/200300533.....	261
CAPÍTULO 18.....	276
ANÁLISE DO PADRÃO DE ABSORÇÃO LOCAL DAS EXTERNALIDADES POSITIVAS GERADAS NAS AGLOMERAÇÕES DO SETOR PORTUÁRIO NO BRASIL.....	275
DOI: 10.37423/200300538.....	275
CAPÍTULO 19.....	289
PROPOSTA DO PROJETO DE UNIDADE PRODUTIVA EM UMA MICROEMPRESA DE CONFECÇÃO NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA/AM.....	288
DOI: 10.37423/200300540.....	288
CAPÍTULO 20.....	308

AVALIAÇÃO DA CAPACITAÇÃO DE EMPRESAS PARA UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS VMI (VENDOR MANAGED INVENTORY).....	307
DOI: 10.37423/200300544.....	307
CAPÍTULO 21.....	309
INDICADORES DE DESEMPENHO PARA MELHORES RESULTADOS DAS EXTRUSORAS DE UMA INDÚSTRIA DO RAMO PETROLÍFERO.....	331
DOI: 10.37423/200300547.....	331
CAPÍTULO 22.....	309
GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS NO TRANSPORTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS.....	352
DOI: 10.37423/200300549.....	352
CAPÍTULO 23.....	309
PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA INDÚSTRIA DO SEGMENTO DE BIOSSEGURANÇA HOSPITALAR: UM ESTUDO DE CASO.....	367
DOI: 10.37423/200300551.....	367
CAPÍTULO 24.....	309
METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA DESENVOLVER O POTENCIAL CRIATIVO DE DISCENTES DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIAS.....	382
DOI: 10.37423/200300553.....	382
CAPÍTULO 25.....	396
A APLICAÇÃO DO MÉTODO DO PENSAMENTO SISTÊMICO PARA ANÁLISE DOS OBSTÁCULOS À DIFUSÃO DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA NO ESTADO DO TOCANTINS.....	396
DOI: 10.37423/200300554.....	396
CAPÍTULO 26.....	412
PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OPERAÇÕES EM UMA EMPRESA METALMECANICA DE MOSSORÓ/RN: UM ESTUDO DE CASO.....	412
DOI: 10.37423/200300555.....	412
CAPÍTULO 27.....	428
LOGÍSTICA HUMANITÁRIA: O DESAFIO DA GESTÃO DIANTE DE DESASTRES.....	428
DOI: 10.37423/200300558.....	428
CAPÍTULO 28.....	439
IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS, PONTOS CRÍTICOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE GELADOS COMESTÍVEIS.....	439
DOI: 10.37423/200300559.....	439
CAPÍTULO 29.....	455
UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA IDENTIFICAÇÃO DE FALHAS NO PROCESSO DE ATENDIMENTO DE UMA UNIVERSIDADE.....	455
DOI: 10.37423/200300565.....	455
CAPÍTULO 30.....	470

A IMPORTÂNCIA DA ADMINISTRAÇÃO DE CARREIRA PARA A ASCENSÃO DO PROFISSIONAL DE VENDAS: UM ESTUDO NUMA EMPRESA DO RAMO DE VESTUÁRIO – TERESINA/PI.....	470
DOI: 10.37423/200300574.....	470
CAPÍTULO 31.....	487
ESTRATÉGIA LOGÍSTICA DE COMPARTILHAMENTO DE CARGAS: O CASO DAS EMPRESAS CBL ALIMENTOS E M. DIAS BRANCO.....	487
DOI: 10.37423/200400591.....	487
CAPÍTULO 32.....	501
ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO INSPEÇÃO ÓTICA EM SUBSTITUIÇÃO AO PROCESSO DE TESTE “IN-CIRCUIT”: NA INTELBRAS, SÃO JOSÉ/SC.....	501
DOI: 10.37423/200400610.....	501
CAPÍTULO 33.....	517
VERIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PARÂMETROS QUE INFLUENCIAM O BIOPROCESSO DE COMPOSTAGEM DE COCO VERDE.....	517
DOI: 10.37423/200400612.....	517
CAPÍTULO 34.....	525
ANÁLISE ERGONÔMICA NO SETOR DE FABRICAÇÃO DE UMA DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS.....	525
DOI: 10.37423/200400617.....	525
CAPÍTULO 35.....	537
PROPOSTA DE USO DE UMA METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL.....	537
DOI: 10.37423/200400622.....	537
CAPÍTULO 36.....	309
A CONTRIBUIÇÃO DA MATRIZ SWOT PARA UMA PEQUENA EMPRESA DO SETOR VAREJISTA MOVELEIRO AUMENTAR SUA PARTICIPAÇÃO EM SEU MERCADO DE ATUAÇÃO.....	553
DOI: 10.37423/200400623.....	553
CAPÍTULO 37.....	570
MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DE UMA FAMÍLIA DE PRODUTOS EM UMA INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE VIDROS DO SUL DE SANTA CATARINA.....	570
DOI: 10.37423/200400627.....	570
CAPÍTULO 38.....	586
MATRIZ DE COMPETÊNCIAS: UMA NOVA FERRAMENTA DE AUXÍLIO PARA A CONSTRUÇÃO DE EQUIPES MULTIDISCIPLINARES.....	586
DOI: 10.37423/200400634.....	586
CAPÍTULO 39.....	605
AVALIAÇÃO DO PERFIL ORGANIZACIONAL DE QSMS POR SIMILARIDADE DE SOLUÇÃO IDEAL EM EMPRESA DE NAVEGAÇÃO OFFSHORE.....	605
DOI: 10.37423/200400636.....	605
CAPÍTULO 40.....	627

RISCO, COMPORTAMENTO DOS TRABALHADORES E ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA CONSTRUTORA ESTABELECIDNA CIDADE DE REDENÇÃO, PA, BRASIL.....	627
DOI: 10.37423/200400763.....	627

Capítulo 1

AS PERSPECTIVAS DE COMPETITIVIDADE DOS BATEDORES ARTESANAIS DE AÇAÍ COM SELO 'AÇAÍ BOM'

[DOI: 10.37423/200300449](https://doi.org/10.37423/200300449)

Dinaldo do Nascimento Araujo - dinaldoaraujo@bol.com.br

Resumo: O trabalho tem como tema as perspectivas de competitividade dos batedores artesanais que possuem o selo "Açaí Bom" na região metropolitana de Belém. O objetivo principal é descrever e avaliar as principais perspectivas de competitividade da atividade de batedor artesanal de açaí na capital paraense. A fundamentação teórica considerada para a pesquisa é composta de uma abordagem de competitividade, fatores de competitividade e atividade artesanal de processamento do fruto açaí. A metodologia adotada foi qualitativa e quantitativa descritiva, adotando-se a técnica survey apoiada por um questionário de pesquisa que proporcionou caracterizar a amostra. Os fatores de competitividade definidos para o referido estudo foram: estrutura de mercado, armazenamento e transporte e ambiente institucional. Na percepção da amostra os subfatores que impactam positivamente a competitividade são a certificação de qualidade; transporte do fruto; parceria com centros de pesquisas; legislação e inspeção sanitária; curso de manipulação e uso dos engradados plásticos. Os subfatores que impactam negativamente a atividade são o número de batedores; o custo do transporte; as condições, a capacidade e a segurança das rodovias e dos portos; a disponibilidade e o acesso ao crédito; as ações governamentais e a doença de chagas.

Palavras-chaves: Competitividade. Fatores de competitividade. Batedores artesanais.

1. INTRODUÇÃO

A produção brasileira oriunda da extração vegetal e da silvicultura do Brasil em 2015 corresponde ao montante de 622.025 toneladas, dos quais 338.801 toneladas ou 54,46% são da produção de erva-mate e 216.071 toneladas ou 34,73% são provenientes da extração do fruto açaí. Da parcela da produção de açaí nesse mesmo ano a região Norte é a maior produtora com 201.207 toneladas. O Estado do Pará apresenta uma participação de 62,64% com produção de 126.027 toneladas, enquanto o Estado do Amazonas com produção de 65.638 toneladas ou 32,62%. Entre o período de 2002 e 2015 a produção média paraense foi de 82,14% em relação ao Norte do país (IBGE, 2016).

Levando-se em consideração os números da produção do açaí, de acordo com informações da Secretaria e Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca - SEDAP/PA, a comercialização do fruto no Pará é distribuída da seguinte maneira: do total da produção, 20% é consumida na área rural, 40% na área metropolitana, 30% destinados ao mercado nacional, especialmente Rio de Janeiro e São Paulo, e 10% são exportados para outros países. Observa-se que do ponto de vista econômico, o fruto açaí tem representatividade no cenário local, nacional e internacional, mesmo que nesse último a distribuição seja menor.

Do fruto açaí, tem-se como principal produto a polpa do açaí ou vinho de açaí, cujo consumo na capital paraense é significativo. De acordo com informações da Associação de Vendedores Artesanal de Belém e Região Metropolitana – AVABEL estima-se que só na capital paraense se tenha aproximadamente três mil batedores artesanais de açaí e a quantidade consumida diária da polpa do açaí seja de 20 mil litros.

Em face deste contexto, revela-se a importância do estudo da competitividade da respectiva atividade na capital paraense, o que despertou para a seguinte questão fundamental desse estudo: Quais as perspectivas de competitividade da atividade dos batedores artesanais de açaí com selo Açaí Bom na capital paraense? Deste modo, este estudo apresenta como objetivo geral descrever e avaliar as principais perspectivas de competitividade da atividade de batedor artesanal de açaí na capital paraense.

2. COMPETITIVIDADE

De acordo com os institucionalistas, as organizações estão inseridas em um ambiente constituído por regras, crenças e valores, criados e consolidados por meio da interação social. De tal forma, para garantir a sobrevivência individual, há necessidade de lutar por um ambiente institucional passível de absorver estratégias e relações com os demais agentes ou players (estado, concorrentes, elos da

cadeia, etc..). Assim, sugerem uma abordagem de competitividade em um mercado que seja dinâmico, no sentido de gerar e transformar os padrões concorrenciais não somente nas organizações, mas também no setor como um todo, no caso a cadeia do açaí.

Para o referido estudo levou-se em consideração a abordagem apontada por Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1995, p. 3); Coutinho e Ferraz (1995, p.18) e Batalha e Souza Filho (2009), onde a competitividade é vista como o “desempenho” de uma empresa ou produto. Neste caso, os resultados das análises traduzem-se na determinação de uma dada ‘competitividade revelada’. O principal indicador de competitividade revelada, segundo esta ótica de entendimento, estaria ligado à participação de um produto ou empresa em um determinado mercado (*market share*), com um determinado grau de lucratividade (*profitability*).

3. FATORES DE COMPETITIVIDADE

A empresa que adquire maior vantagem competitiva, em relação às demais se sobressaí, obtendo resultados mais positivos em termos de rentabilidade e crescimento. Para tal posição favorável na competitividade, as empresas devem conhecer e dominar os fatores de competitividade.

Roman *et al* (2012) entendem como fator de competitividade aquilo que se configura como uma real preocupação e razão de ser de cada atividade da empresa. Pode-se dizer que o fator de competitividade corresponde às variáveis nas quais a organização precisa apresentar bom desempenho, para sobreviver e se destacar no mercado.

Sendo assim, nesta pesquisa a atividade dos batedores artesanais de açaí, coaduna-se com a proposta de Roman *et al* (2012) em que o conhecimento dos fatores de competitividade possibilitará à organização trabalhar em sincronia com as exigências ambientais, estruturar-se internamente, reduzir os níveis de incertezas e melhorar seu desempenho.

No referido estudo considerou-se três dimensões de fatores de competitividade descritos em Batalha e Souza Filho (2009): estrutura de mercado, armazenamento e transporte e ambiente institucional. Cada fator de competitividade é dividido em subfatores, de acordo com as especificidades da atividade de batedor artesanal.

A seguir têm-se os fatores e os seus respectivos subfatores de competitividade considerados na pesquisa:

- a) Estrutura de mercado: nº de batedores de açaí, preço do fruto açaí, diferenciação de produtos, capacidade de ampliação e escala de produção, ociosidade no processamento e certificação de qualidade.
- b) Armazenamento e transporte: capacidade de armazenamento do fruto, capacidade de armazenamento da polpa, localização do ponto de venda, transporte do fruto in natura, o custo do transporte do fruto mercado interno, as condições dos portos, a capacidade dos portos, as condições das rodovias, a capacidade das rodovias e a segurança dos portos e rodovias.
- c) Ambiente institucional: disponibilidade de crédito, acesso ao crédito, a taxas de juros diferenciadas, parceria com centros de pesquisas, ações governamentais, legislação sanitária, atuação do serviço de inspeção, cursos de manipulação do fruto, uso de cestos de palha (paneiros), uso de engradados plásticos e doença de chagas.

4. BATEDORES ARTESANAIS DE AÇAÍ

Os batedores artesanais de açaí são pequenos estabelecimentos, geralmente familiar e que compram o fruto açaí de intermediários e vendem a polpa e/ou vinho de açaí diretamente ao consumidor. Estão localizados nos mais diversos municípios do Pará. A partir do momento que processam o fruto, pertencem ao mesmo elo das grandes empresas processadoras.

No âmbito federal, seguem a IN Nº 1 de 07.01.2000 do Ministério da Agricultura, que estabelece a classificação do tipo de açaí quanto aos ingredientes básicos (à adição de água e teor de sólidos) adicionado no processamento do fruto, tendo-se açaí fino (tipo C – teor de sólidos totais de 8 a 11%); açaí médio (tipo B – teor de sólidos de 11 a 14%) e açaí grosso ou especial (tipo A – teor de sólidos acima de 14%).

No âmbito estadual, seguem o Decreto Estadual Nº 326 de 20.01.2012 do Governo do Estado do Pará, que estabelece todos os parâmetros que devem ser utilizados pelos estabelecimentos de processamento de açaí artesanal na manipulação do fruto e da produção de polpa de açaí em consonância com a legislação federal citada anteriormente, o que torna obrigatória a realização do cadastramento semestral de todos os estabelecimentos artesanais que manipulam o açaí no Estado do Pará.

No município de Belém, a prefeitura implantou no final de 2014 o programa denominado Selo 'Açaí Bom', baseado no Decreto Estadual Nº 326/2012. Nesse programa, o Departamento de Vigilância Sanitária Municipal, por meio da coordenação da Casa do Açaí, os pontos de venda de açaí são fiscalizados. O programa fornece treinamento aos batedores artesanais do açaí sobre como manipular

e higienizar o fruto e como adequar às instalações físicas à legislação vigente. Cumprido todos os requisitos, o estabelecimento recebe o selo 'Açaí Bom'. A partir da obtenção do selo, as fiscalizações passam a ser mais rigorosas, podendo o ponto de venda perder o selo, em caso de constatação de irregularidades sanitárias.

Segundo as normas sanitárias da prefeitura municipal de Belém, o processamento do fruto açaí deve seguir cinco etapas. A primeira é a de catação e peneiramento, cuja finalidade é de retirar os caroços ruins, pedras, folhas, insetos e qualquer tipo de sujidade visível. A segunda é a primeira lavagem, nesta etapa lava-se o açaí no mínimo três vezes, em água corrente, com finalidade de retirar as sujidades que aderem ao caroço do fruto. A terceira etapa é uma segunda lavagem, onde os caroços são deixados de molho em um recipiente com água e hipoclorito de sódio (7,5 ml para cada 1 litro de água) ficando por 20 minutos. A quarta etapa é a terceira lavagem do fruto em água corrente com a finalidade de retirar o excesso do cloro. Na quinta etapa o fruto é mergulhado por 10 segundos em um tanque denominado de branqueamento (uma máquina que aquece a água até 80°C) e em seguida resfria-se o fruto em água fria (processo denominado de branqueamento). Após estas cinco etapas o fruto pode ser processado para a extração da polpa de açaí.

A Avabel estima que na capital paraense se tenha aproximadamente três Mil batedores artesanais de açaí, incluindo pontos de vendas exclusivos de polpa, supermercados e restaurantes. E desses existe um grande número de pontos de venda irregulares e também de clandestinos que adicionam outras substâncias químicas (aromatizantes, acetona e tinta), trigo e banana à polpa de açaí, prejudicando a respectiva atividade. Logo, um estudo sobre os batedores artesanais que já obtiveram o selo pode ser significativo para se conhecer as perspectivas de competitividade dos mesmos.

5. METODOLOGIA

Quanto à abordagem e a natureza da pesquisa, esta se classifica como qualitativa e quantitativa descritiva, com o propósito de investigar as perspectivas de competitividade dos batedores artesanais de açaí com selo 'Açaí Bom' na capital paraense.

Para esta pesquisa, foi utilizado o método *survey*, onde se fez uso de um questionário composto de questões abertas e fechadas. O questionário foi composto de duas partes distintas. A primeira com perguntas que objetivam caracterizar a amostra de maneira descritiva e a segunda com perguntas com o intuito de identificar a intensidade dos fatores de competitividade. Em ambos os casos, os dados de preço de compra e venda de açaí são relacionados ao período de 2015.

Na elaboração da segunda parte do questionário, fez-se uso de metodologia já aplicada por PINAZZA (2008), BATALHA E SOUZA FILHO (2009), MELZ (2010) e BARCHET (2012), que consiste em estabelecer direcionadores de competitividade que permitam a compreensão do efeito agregado e que possam ser mensurados por meio de indicadores de desempenho ou de subfatores de competitividade. Para cada pergunta relacionada com um subfator de competitividade o entrevistado atribuía uma avaliação por uma escala *likert*.

Na escala do tipo likert, há uma variação de “muito desfavorável” (MD) = -2 a “muito favorável” (MF) = +2 à competitividade. Como valores intermediários têm-se: “desfavorável” (D) = -1, “neutro” (N) = 0 e “favorável” (F) = 1, conforme Figura 1. Dessa forma os subfatores podem ser avaliados qualitativamente e quantitativamente, considerando pesos iguais de importância para todos.

Muito Desfavorável	Desfavorável	Neutro	Favorável	Muito Favorável
MD ≤ -1,5	-1,49 ≤ D ≤ 0,5	-0,499 ≥ N ≤ 0,499	0,5 ≤ F ≤ 1,499	1,5 ≤ MF

Figura 1 – Escala *Likert* para avaliação dos fatores e subfatores

Fonte: Elaborado pelo autor

A avaliação dos fatores de competitividade corresponde à média do somatório dos subfatores de mesma natureza. Fazendo uso da mesma escala *likert* da Figura 1, chegou-se a avaliação qualitativa dos fatores.

A pesquisa foi aplicada no período de julho a setembro de 2016 e a população considerada para o respectivo estudo foram os batedores artesanais de açaí que pertencem à lista que obteve o selo ‘Açaí Bom’ até junho de 2016 pela casa do açaí.

A lista era composta de 151 pontos de venda distribuídos nos mais diversos bairros da cidade de Belém. Desses 151 pontos de venda, por motivo de segurança e de tempo, foram feitas 80 visitas, para abranger o maior número de bairros possíveis. Dessas visitas, 29 pontos não participaram das entrevistas, seja porque o ponto estava fechado no horário da visita ou porque o proprietário não tinha tempo para responder o questionário. Em contrapartida, foi obtido sucesso com uma amostra de 51 batedores artesanais de açaí.

Após a coleta de dados, elaborou-se a tabulação de dados em planilhas do sistema Microsoft Excel. Para as perguntas da primeira parte do questionário fez-se uso de estatística descritiva; a segunda parte, dos fatores de competitividade, utilizou-se método já citado.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a análise dos resultados divide-se a seção em duas partes, uma com dados que caracterizam a amostra e a atividade de processamento artesanal e a outra com as perspectivas de competitividade dos batedores artesanais de açaí.

6.1. DADOS DESCRITIVOS

A seguir apresentam-se algumas informações que caracterizam a amostra e a atividade dos batedores artesanais de açaí.

Os pontos de vendas estão localizados em 33 bairros da região metropolitana de Belém e 80,39% dos pontos obtiveram o selo em 2015 enquanto 19,61% em 2016.

Dos entrevistados 99% desses batedores são os proprietários do negócio e apenas 25,49% são proprietários do ponto, isto é, não pagam aluguel para desenvolver a atividade. Todos os entrevistados gostariam de ser chamados pela denominação de manipulador de açaí, título que é designado no certificado por quem faz o curso da secretaria municipal de vigilância sanitária. Assim como desejam que, no futuro, a prefeitura de Belém venha incluir a respectiva profissão no cadastro da secretaria de finanças para efeito de recolhimento de imposto e taxas da atividade.

Dos 51 pontos, 80,39% são associados da AVABEL, e desses 68,29% acreditam que foi um bom negócio para o respectivo ponto. Em média têm-se 2,6 funcionários trabalhando nesses pontos de venda incluindo o proprietário do negócio que também é um manipulador do fruto.

Na Tabela 1, identifica-se que a Feira do açaí com 52,94% é o principal local fornecedor de fruto açaí para o processamento dos batedores artesanais. Alguns batedores 23,53% se unem e alugam caminhão para fazer a compra do fruto diretamente do produtor (interior), evitando a figura do intermediário.

Fornecedor	Freq.	Freq. %
Acará	1	1,96%
Feira do açaí	27	52,94%
Interior	12	23,53%
Porto da palha	9	17,65%
Produção própria	2	3,92%
Total	51	100,00%

Tabela 1 – Local fornecedor do fruto açaí para os batedores artesanais

Fonte: Dados da pesquisa de campo

Quando questionados do porque da compra de determinado fornecedor, obteve-se como resposta: *confiança no produto* com 69,39% e *confiança no fornecedor/mercado* com 30,61%.

O preço médio de compra do fruto (rasa de 28kg) na safra/2015 (julho a dezembro) foi de R\$94,80 e na entressafra/2015 (janeiro a junho) foi de R\$218,33, isto é, de um período para o outro uma variação no preço do fruto de 130,31%.

Na Tabela 2, apresentam-se os preços médios de venda de polpa praticados pelos batedores artesanais na safra e entressafra de 2015. Assim como o valor de compra apresentou variação, nota-se que no preço médio de venda também ocorre, porém em menor escala, variação média por tipo de polpa (fino, médio e grosso) de 32,68%.

Tipo de açaí	Safra/2015	Entressafra/2015	Variação %
Fino	10,50	13,84	31,81
Médio	13,46	17,81	32,36
Grosso	19,15	25,64	33,86

Tabela 2 – Preço médio de venda da polpa (R\$) – Safra e entressafra de 2015

Fonte: Dados da pesquisa de campo

Na Tabela 3, observa-se que a quantidade de litros de polpa vendida também sofre o efeito da escassez do fruto no período da entressafra, tendo uma variação média de 38,88% nos tipos de polpa de açaí.

Tipo de açaí	Safra/2015	Entressafra/2015	Variação %
Fino	60	38	-36,33
Médio	49	30	-37,98
Grosso	14	8	-42,32

Tabela 3 – Quantidade média de venda por dia (Litros) – Safra e entressafra de 2015

Fonte: Dados da pesquisa de campo

Da quantidade de polpa produzida, no final do processamento se tem o caroço do fruto como resíduo, 60,78% da amostra demonstra que o destino final é o lixo urbano.

6.2. PERSPECTIVAS DE COMPETITIVIDADE DOS BATEDORES ARTESANAIS

Nessa subseção apresenta-se a avaliação dos fatores de competitividade de estrutura de mercado, de armazenamento e transporte e de ambiente institucional, assim como os seus respectivos subfatores de competitividade, de acordo com as perspectivas da amostra dos batedores artesanais de açaí com o selo 'Açaí bom'.

a) Estrutura de mercado

Na Figura 2, para a referida amostra os subfatores apresentaram as seguintes avaliações: número de batedores artesanais (MD) muito desfavorável (-1,45); preço do fruto açaí (N) neutro (0,39); diferenciação de produtos (N) neutra (0,41); capacidade de ampliação e escala de produção (N) neutra (0,37); ociosidade no processamento (N) neutro (0,02); e certificação de qualidade (F) favorável (1,14).

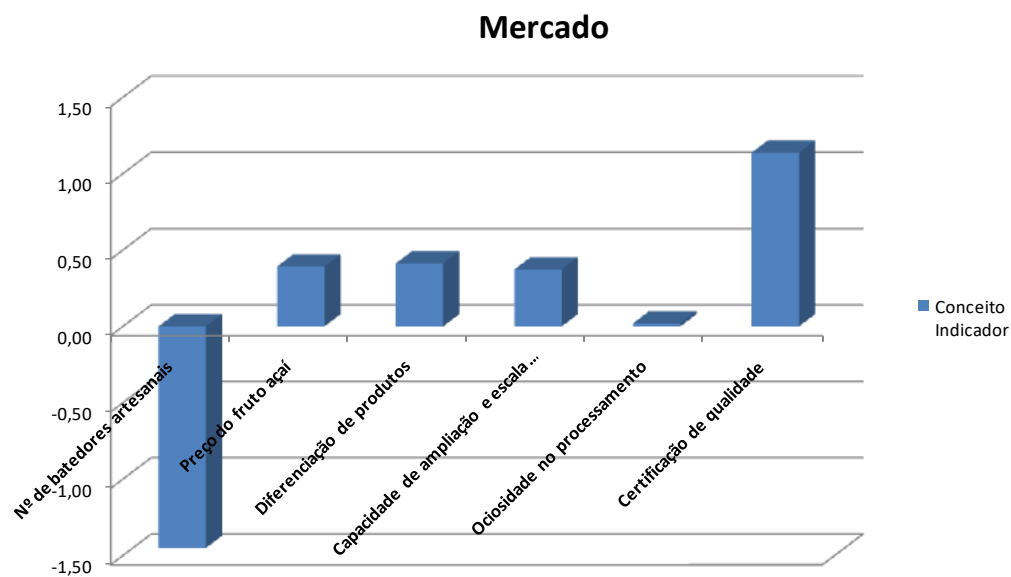


Figura 2 – Fator de competitividade – Estrutura de mercado

Fonte: Elaborado pelo autor

Sobre os aspectos positivos para a competitividade, 58,82% dos batedores, apontaram melhoramento após a obtenção do selo, destacando a credibilidade no estabelecimento de venda e a confiança no produto.

Como aspectos negativos para a competitividade da atividade os batedores alegam que a concorrência desleal com pontos irregulares ou clandestinos é prejudicial para os negócios, visto que não possuem os mesmos custos de instalações comparados com os que têm o selo.

Com relação ao preço do fruto, acreditam que o mercado da demanda absorve os preços praticados e 47,06% dos entrevistados acreditam que quem define o preço do fruto é a indústria de processamento; enquanto que 45,10% apontam que é o produtor. A amostra revelou que para diferenciar o produto são necessários maiores investimentos no ponto comercial. No entanto, o faturamento não permite, assim como a oferta da polpa depende muito da demanda que é influenciada pela sazonalidade e conseqüentemente do preço do fruto.

Da amostra pesquisada, dois proprietários do ponto comercial de venda, afirmaram que no período da entressafra fecham o ponto, pois não conseguem praticar o preço do período e cobrir os custos de processamento. Outros batedores artesanais com estruturas e localizações em bairros mais nobres da cidade conseguem driblar a ociosidade de processamento, com a venda de outros produtos, como por exemplo: farinha, legumes e verduras.

A avaliação conjunta dos subfatores sugere uma avaliação média (N) neutra (0,15) para o fator de competitividade estrutura de mercado.

b) Armazenamento e transporte

Na Figura 3, para a referida amostra os subfatores apresentaram as seguintes avaliações: capacidade de armazenamento do fruto (N) neutro (-0,20); capacidade de armazenamento da polpa (N) neutro (0,18); localização do ponto (N) neutro (0,04); transporte do fruto in natura (N) neutro (0,37); custo do transporte do fruto no mercado interno (D) desfavorável (-0,73); as condições dos portos (D) desfavorável (-0,67); capacidade dos portos (D) desfavorável (-0,59); condições das rodovias (D) desfavorável (-1,47); capacidade das rodovias (MD) muito desfavorável (-1,51); e segurança dos portos e rodovias (MD) muito desfavorável (-1,51).

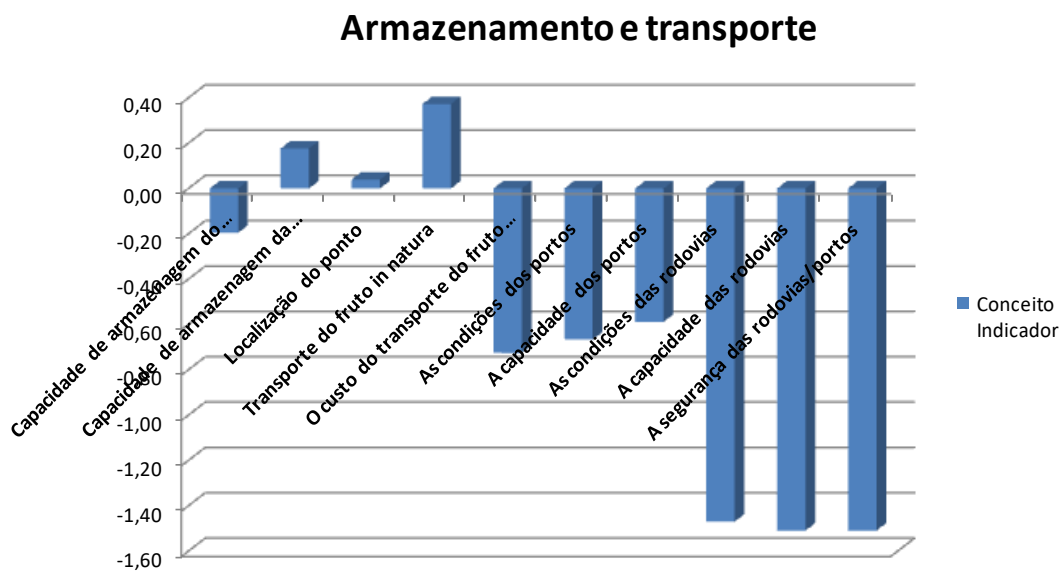


Figura 3 – Fator de competitividade – Armazenamento e transporte

Fonte: Elaborado pelo autor

O aspecto positivo considerado para esse fator de competitividade foi a capacidade de armazenamento da polpa, 52,94% da amostra indica que a maneira como esse processo é realizado é o mais adequado.

Dos aspectos negativos para a competitividade, considerados pela amostra de batedores, o custo do transporte do fruto é um deles, e 52,94% dos batedores pagam o frete que em média é de R\$32,15. Dos 51 pontos de venda, 70,59% indicam que não há ações governamentais para melhorar as

condições e a capacidade dos portos e das rodovias, como também para melhorar a segurança dos mesmos.

A avaliação conjunta dos subfatores sugere uma avaliação média (D) desfavorável (-0,61) para o fator de competitividade armazenamento e transporte.

c) Ambiente institucional

Na Figura 4, para a referida amostra os subfatores apresentaram as seguintes avaliações: disponibilidade de crédito (N) neutro (-0,39); acesso ao crédito (N) neutro (-0,25); taxas de juros diferenciadas (N) neutro (0,02); parceria com centro de pesquisas (F) favorável (1,14); ações governamentais (N) neutro (-0,41); legislação sanitária (F) favorável (0,76); atuação do serviço de inspeção (F) favorável (0,88); cursos de manipulação do fruto (MF) muito favorável (1,45); uso de paneiros (N) neutro (0,00); uso de engradados plásticos (F) favorável (1,10); e doença de chagas (D) desfavorável (-1,16).

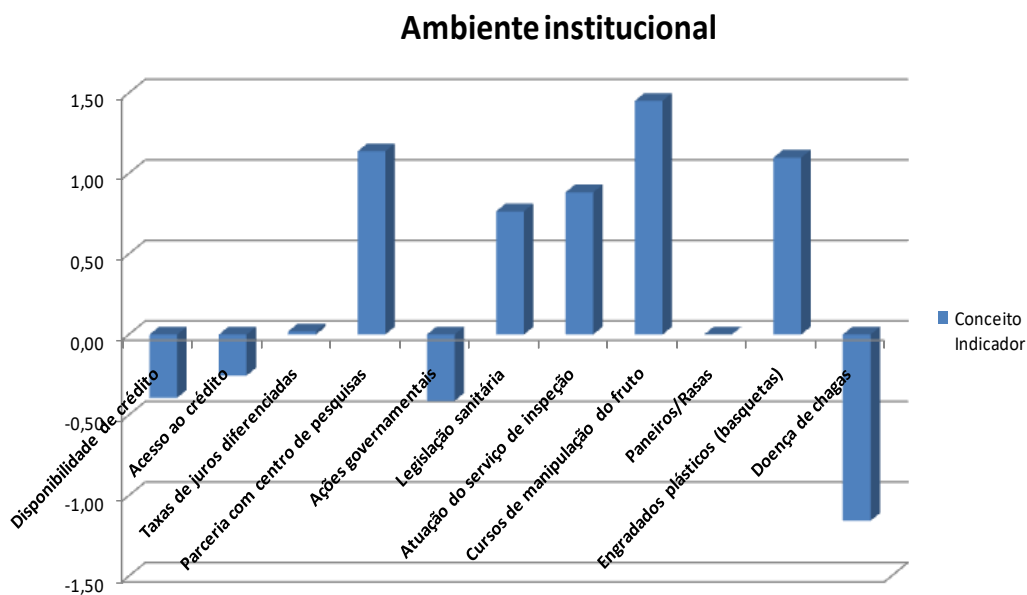


Figura 4 – Fator de competitividade – Ambiente institucional

Fonte: Elaborado pelo autor

A parceria com centro de pesquisas, a legislação sanitária, a atuação do serviço de inspeção, cursos de manipulação do fruto e os engradados plásticos são subfatores considerados positivos para a

competitividade pela perspectiva da amostra de batedores artesanais de açaí. Embora a parceria com centros de pesquisa seja positiva, essa parceria ainda não acontece. Do ponto de vista da relevância da atuação da legislação e inspeção sanitária, 78,43% da amostra apontam que o elo de produção do fruto deveria ser o principal alvo; enquanto 19,61% indicaram o elo e processamento do fruto. Como todos os batedores realizaram o curso de manipulação, 78,43% deles consideram manipular o fruto de maneira correta, tornando-se competitivos na atividade. Com relação ao uso de cestos de palhas (rasas) e engradados plásticos (basquetas), 74,51% dos batedores artesanais afirmaram utilizar o engradado plástico, visto que é uma recomendação da legislação sanitária municipal, o que é favorável para a competitividade da atividade de processamento do fruto açaí.

Pelos aspectos negativos têm-se os subfatores disponibilidade de crédito, acesso ao crédito, taxas de juros, ações governamentais e doença de chagas. Dos 51 batedores pesquisados, 12 batedores ou 25,53% já tentaram utilizar crédito, e desses 9 batedores ou 75% conseguiram e 58,33% dos que conseguiram, afirmaram que foi difícil a obtenção do crédito.

As políticas públicas na atividade de batedor foram apontadas como não existente por 70,59% da amostra. A doença de chagas foi considerada por 23,53% da amostra como uma ameaça para a competitividade da atividade.

A avaliação conjunta dos subfatores sugere uma avaliação média (N) neutra (0,29) para o fator de competitividade ambiente institucional.

Por fim, os três fatores de competitividade apresentaram as seguintes avaliações: (1) estrutura de mercado (N) neutro (0,15); (2) armazenamento e transporte (D) desfavorável (-0,61); e (3) ambiente institucional (N) neutro (0,29).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade de processamento artesanal do fruto açaí tem relevância para a economia local, pois gera renda e emprego, conseqüentemente desenvolvimento econômico. Para tanto, faz-se necessário conhecer melhor a referida atividade exercida pelos batedores artesanais de açaí, para que a atividade seja valorizada e reconhecida pela esfera pública e pelo consumidor final. Considerando essa questão partiu-se em busca de respostas quanto as perspectivas de competitividade da atividade dos batedores artesanais de açaí com selo Açaí Bom na capital paraense.

O objetivo desse trabalho foi descrever e avaliar as principais perspectivas de competitividade da atividade de batedor artesanal de açaí na capital paraense. Para isso foram utilizados como referências

teóricas e conceituais a competitividade, os fatores de competitividade e a atividade de processamento artesanal de açaí.

A partir da revisão da literatura dos fatores de competitividade elegeram-se três direcionadores para a investigação: (1) estrutura de mercado, (2) armazenamento e transporte e (3) ambiente institucional. A metodologia aplicada para desenvolver a investigação empírica, demonstrou-se eficaz, sustentada pela técnica *survey* e apoiada em um questionário que foi muito útil na obtenção dos dados e informações da amostra eleita.

Antes de iniciar a análise dos fatores de competitividade, procurou-se caracterizar e descrever a mostra dos batedores artesanais com selo 'Açaí Bom' e a atividade exercida pelos mesmos. Foram destacados o número de proprietários dos pontos comerciais, o número de associados e o grau de satisfação com a associação, o local do fornecedor e os preços médios de compra e venda do fruto e da polpa do açaí praticados na atividade em relação ao ano de 2015, e o descarte de forma irregular do caroço do açaí no lixo urbano.

Na análise dos fatores de competitividade, na perspectiva dos batedores artesanais, se constatou os subfatores positivos e negativos para a referida competitividade da atividade. Entre os subfatores positivos para a competitividade têm-se: a certificação de qualidade; transporte do fruto in natura; parceria com centros de pesquisas; legislação e inspeção sanitária; curso de manipulação do fruto e uso dos engradados plásticos. Destacam-se como subfatores negativos para a competitividade: o número de batedores artesanais; o custo do transporte do fruto; as condições e a capacidade das rodovias e dos portos; a segurança dos portos e rodovias; a disponibilidade e o acesso ao crédito; as ações governamentais e a doença de chagas.

A partir desses resultados foi possível identificar que os fatores estrutura de mercado e o ambiente institucional são neutros e o fator de armazenamento e transporte é desfavorável para a competitividade da atividade do batedor artesanal com selo 'Açaí Bom' na capital paraense.

Embora a investigação tenha seguido parâmetros científicos já reconhecidos, o estudo limitou-se apenas em três fatores de competitividade e com os batedores artesanais que tem o selo 'Açaí Bom', logo, sugere-se futuras investigações que possam aumentar o número de fatores de competitividade. Além disso, identificar que tipos de políticas públicas poderiam melhorar a competitividade do ponto de vista logístico do armazenamento e transporte do fruto na capital paraense, assim como pesquisar as perspectivas de outros agentes da cadeia.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO DOS VENDEDORES ARTESANAL DE AÇAÍ DE BELÉM E REGIÃO METROPOLITANA – AVABEL. Disponível em <www.avabel.com.br>. Acessado em março de 2016
- BARCHET, Isabela. Avaliação da competitividade da cadeia produtiva de carne ovina no Rio Grande do Sul. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 2012
- BATALHA, Mário Otávio; SOUZA FILHO, Hildo Meirelles de. Agronegócio no Mercosul: uma agenda para o desenvolvimento. São Paulo: Atlas, 2009.
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei Federal Nº 6.437. Configura infrações à legislação sanitária federal. Diário Oficial da União, Poder executivo. Brasília, DF, 20 ago. 1977
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Gabinete do ministro. Instrução Normativa Nº 01. Aprova os regulamentos técnicos para fixação de padrões de identidade e qualidade para polpas. Diário Oficial da União, Poder executivo. Brasília, DF, 07 jan. 2000
- COUTINHO, Luciano. FERRAZ, João Carlos. Estudo da competitividade da indústria brasileira. 3 ed. Campinas: Papirus/Unicamp, 1995
- FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria. Rio de Janeiro: Campus, 1995
- GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Decreto nº 326. Estabelece requisitos higiênico-sanitários para a manipulação de Açaí e Bacaba por batedores artesanais, de forma a prevenir surtos com Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) e minimizando o risco sanitário, garantindo a segurança dos alimentos. Diário oficial do Estado do Pará. 20 jan. 2012
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 Jun. 2016.
- KUPFER, David. Padrões de concorrência e competitividade [Versão ligeiramente revista do Texto para Discussão 265], IEI/UFRJ, publicado nos Anais do XX Encontro Nacional da ANPEC, Campos de Jordão, SP, 1991.
- KUPFER, David. HASENCLEVER, Lia (Org.). Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002
- MELZ, Laércio Juarez. Competitividade da cadeia produtiva de carne de frango em Mato Grosso: Avaliação dos segmentos de avicultura e processamento. Dissertação de Mestrado. Dep/UFSCAR. São Carlos, 2010
- PINAZZA, Gustavo Galvão de. Análise da competitividade da cadeia produtiva da soja no Brasil vis-à-vis os demais países exportadores Sul-Americanos. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 2008

ROMAN, Darlan José. PIANA, Janaina. LOZANO, Marie Anne Stival Pereira e Leal. MELLO, Nelson Ruben de. ERDMANN, Rolf Hermann. Fatores de competitividade organizacional. Brazilian Business Review. V.9, n.1, Vitória, Jan-Mar, 2012

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E DA PESCA – SEDAP. Disponível em: <<http://www.sedap.pa.gov.br>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

Capítulo 2

A FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS DE TERCEIRIZAÇÃO SOB A ÓTICA DOS SERVIDORES DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR

[DOI: 10.37423/200300460](https://doi.org/10.37423/200300460)

Antonia Karina Barroso Gouveia Cunha (UFC) karinagouveia21@hotmail.com

Maxweel Veras Rodrigues (UFC) maxweelveras@gmail.com

Sueli Maria de Araujo Cavalcante (UFC) sueli@pradm.ufc.br

Antonio Clecio Fontelles Thomaz (UECE) clecio@larc.es.uece.br

RESUMO: A fiscalização de contratos de serviços terceirizados é uma atividade árdua que exige muitos conhecimentos do servidor fiscal. Além do conhecimento técnico referente ao objeto contratado, o fiscal deve ter conhecimentos nas áreas trabalhista, fiscal, previdenciária e administrativa para realizar uma fiscalização eficiente desses contratos. Por essa razão, é fundamental que a Administração ofereça todo o apoio necessário para que os fiscais realizem uma fiscalização eficiente. Diante disso, este estudo, de caráter qualitativo-quantitativo, com abordagem exploratória e descritiva, tem como objetivo geral compreender como se deu a escolha dos fiscais de contrato de terceirização, de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) e propor ações que contribuam com a melhora do seu desempenho como fiscal. Com esse intuito, realizou-se um estudo de caso através da aplicação de um questionário aos servidores fiscais. Para as análises e interpretações dos resultados foi utilizado métodos de estatística descritiva e interpretação das falas dos participantes. Os resultados obtidos revelam que há necessidade de capacitação dos fiscais, e também de aumentar o número de servidores designados para o papel de fiscal.

Conclui-se, portanto, que a Administração precisa melhorar as condições de trabalho dos fiscais e buscar meios de qualificá-los e treiná-los para a realização de fiscalizações mais eficientes e em conformidade com a legislação vigente.

Palavras-chave: Fiscalização de contratos, Terceirização de serviços, Administração Pública.

1. INTRODUÇÃO

Na Administração Pública, a terceirização surgiu como um desdobramento do princípio da descentralização, expresso no Decreto Lei nº 200/1967, com o objetivo de reduzir os gastos do governo com atividades-meio e melhorar o desempenho de suas atividades finalísticas, buscando a gestão eficiente dos recursos públicos.

Nesse contexto da gestão eficiente, a Administração Pública tem o poder-dever de fiscalizar a execução de seus contratos para assegurar-se de que as cláusulas contratuais sejam cumpridas, o objeto contratado seja executado satisfatoriamente e que as obrigações decorrentes sejam realizadas no tempo e modo devidos.

Assim, para a contratação de serviços terceirizados, além de seguirem as regras estabelecidas pela lei geral de contratações públicas, Lei nº 8.666/1993, os agentes públicos devem observar a Instrução Normativa (IN) nº 02/2008/SLTI/MPOG, norma específica que dita regras quanto aos procedimentos que devem ser realizados durante a execução dos contratos de serviços continuados ou não.

Frisa-se que a contratação de serviços terceirizados faz parte da rotina de qualquer órgão público, tornando-se um tema de suma relevância para a gestão estratégica da Administração Pública. Por essa razão, este estudo tem o objetivo de realizar um levantamento através da abordagem aos servidores fiscais de contratos de terceirização, de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), para compreender como se deu a sua escolha para ser fiscal de contrato e o propor ações que contribuam com a melhora do seu desempenho como fiscal, no intuito de embasar ações estratégias internas.

Desse modo, pretende-se apresentar uma resposta a seguinte questão-problema: Qual a situação de trabalho dos servidores fiscais de contratos de terceirização em uma IFES e o que pode ser feito para melhorar seu desempenho na atividade de fiscalização?

2. O ACOMPANHAMENTO E A FISCALIZAÇÃO DE CONTRATOS DE TERCEIRIZAÇÃO

O acompanhamento da execução contratual se inicia quando da assinatura do contrato pelas partes envolvidas. É nesse momento que a fiscalização do contrato é iniciada. Resumidamente, a fiscalização e o acompanhamento da execução do contrato administrativo consistem na verificação se o que está sendo executado está em conformidade com o que foi contratado, em modo, forma e tempo, e na adoção das providências quando esta relação estiver em desacordo (SANTOS, 2013).

Para isso, a Lei nº 8.666/1993, em seu art. 67, determina que a execução do contrato deve ser acompanhada e fiscalizada por um agente da Administração designado para tal, sendo possível a contratação de terceiros apenas para assisti-lo (BRASIL, 1993).

Desse modo, nota-se que a designação de servidor para a atividade de fiscal de contrato é obrigatória, ou seja, é o poder-dever da Administração de fiscalizar a execução dos seus contratos. Justen Filho (2012) garante que esse dever da Administração existe para a melhor realização dos interesses fundamentais, ou seja, para assegurar que o objeto do contrato seja executado a contento, cumprindo o estabelecido nas cláusulas contratuais.

A jurisprudência do TCU entende que a fiscalização pode ser feita apenas por um fiscal, como também por uma comissão fiscalizadora formada por um grupo de servidores, caso haja necessidade. O próprio TCU entende, contudo, que a atividade de fiscalização não necessita de exclusividade, portanto, o servidor deverá acumulá-la com as suas demais atribuições (BRASIL, 2011a).

É importante destacar o fato de que ser fiscal de contratos de terceirização exige que o servidor possua conhecimento técnico sobre o objeto da contratação, como também administrativo, fiscal, trabalhista e previdenciário para realização das atividades administrativas decorrentes da fiscalização do contrato (SANTOS, 2013).

Ressalta-se que, para o fiscal realizar um trabalho adequada e eficientemente, o TCU considera que a Administração tem que fornecer condições apropriadas para o fiscal realizar o seu trabalho (BRASIL, 2011b). Assim, deve-se observar, por exemplo, se o fiscal participa de capacitação, se possui infraestrutura suficiente para a execução de suas atividades, se necessita de auxílio para a fiscalização, e se não está sobrecarregado.

De acordo com o exposto, e tendo em vista a complexidade dos contratos de serviços terceirizados com cessão de mão de obra, pode-se destacar a fundamental necessidade de a Administração designar formalmente uma equipe de fiscalização para cada um desses contratos, fornecendo também condições de trabalho adequadas e oferecendo todo o apoio necessário para os fiscais realizarem uma fiscalização eficiente desses contratos.

3. RESPONSABILIDADE DA ADMINISTRAÇÃO E DOS SERVIDORES

A Administração Pública responde solidariamente nos casos de inadimplemento do contratado em relação aos encargos previdenciários, conforme determina o § 2º do art. 71 da Lei 8.666/1993 (BRASIL, 1993).

Além da responsabilidade solidária, a Administração responde subsidiariamente pelo inadimplemento do contratado em relação aos encargos trabalhistas, de acordo com a Súmula 331 do Tribunal Superior do Trabalho (TST) (BRASIL, 2016). Nesse sentido, o entendimento desse tribunal é de que para a responsabilização da Administração, é preciso verificar se houve a culpa *in vigilando* – falta de fiscalização do cumprimento das obrigações trabalhistas – ou a culpa *in eligendo* – má escolha da prestadora de serviços – do representante público.

Em relação à responsabilidade dos servidores públicos, a Lei nº 8.112/1990, art. 121, afirma que o servidor responde civilmente por atos que resultem em prejuízo ao erário ou a terceiros, penalmente por crimes ou contravenções praticadas pelo servidor nessa qualidade e administrativamente por ato omissivo ou comissivo praticado no desempenho do cargo ou função (BRASIL, 1990). Nota-se que, ao não exercer a fiscalização adequada dos contratos de serviços terceirizados, o fiscal do contrato está sendo omissivo, e, por conseguinte, a Administração será responsabilizada subsidiariamente. Portanto, conforme determina o § 2º do art. 122, da Lei nº 8.112/1990, a Administração cobrará os prejuízos causados pela omissão do servidor em ação regressiva (BRASIL, 1990).

Ademais, a Lei nº 8.429/1992, afirma que a atividade de fiscalização de contratos pode se enquadrar como atos que causam prejuízo ao erário e, também, como atos que atentam contra os princípios da Administração Pública (BRASIL, 1992).

Desse modo, o servidor que não cumprir o seu papel de fiscal de contrato com o devido zelo, agindo negligentemente ou em desacordo relativo à legislação em vigor, deverá responder por seus atos de acordo com o dano causado, sendo consideradas a natureza e a gravidade da infração cometida, podendo ser responsabilizado civil, penal e administrativamente de acordo com as penalidades previstas na legislação vigente. Portanto, frisa-se a importância da atividade de fiscalização do contrato, não devendo tal atividade ser negligenciada pelo servidor, como também pela Administração.

4. METODOLOGIA DO ESTUDO

A presente pesquisa caracteriza-se como descritiva e exploratória. A primeira, tem o objetivo de descrever as características de uma população (Gil, 2010). A segunda, tem o objetivo de proporcionar a compreensão inicial de um problema pouco explorado, amplo e desconhecido (Ganga, 2012).

Para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, foi realizado um estudo de caso considerando como população objeto do estudo todos os servidores que exercem o papel de fiscal de contratos de

terceirização em uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES). O estudo de caso é uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo inserido no contexto de vida real (Yin, 2001).

O universo desta pesquisa foi constituído, portanto, de 62 servidores fiscais de contratos de terceirização. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário estruturado em duas partes. A primeira parte apresenta 7 (sete) questões para caracterizar o perfil dos participantes. A segunda parte é composta de duas questões subjetivas que visam conhecer como foi a escolha do servidor para o papel de fiscal de contrato, e o que, na sua opinião, poderia ser feito pela instituição em que trabalham para melhorar o seu desempenho na atividade de fiscalização de contrato. A finalidade dessa última pergunta é identificar possíveis melhorias para o desempenho da atividade de fiscalização dos contratos de terceirização na IFES em estudo.

Apresenta abordagem quanti-qualitativa, pois para a interpretação e análise das informações coletadas na primeira parte foram aplicados métodos de estatística descritiva, fazendo uso do programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 20.0. E na segunda parte, foi realizada uma análise interpretativa das falas, buscando encontrar um significado nos relatos dos participantes.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A instituição em estudo é uma IFES situada na região Nordeste do Brasil, portanto, uma autarquia educacional vinculada ao Ministério da Educação com autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática, pedagógica e disciplinar, e, como qualquer outro órgão público, possui inúmeros contratos administrativos, dentre eles contratos de terceirização de serviços com cessão de mão de obra. Até o presente estudo, a instituição possui 30 *campi* em funcionamento.

A aplicação do questionário ocorreu por via de uma abordagem individual, sendo enviado por *e-mail* a cada fiscal de contrato de terceirização. Com isso, foram obtidas 56 respostas (90%) do total de 62 questionários enviados.

A seguir são apresentados os resultados da análise do perfil sociodemográfico e “profissiográfico” dos participantes.

5.1 ANÁLISE DO PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E “PROFISSIOGRÁFICO” DOS PARTICIPANTES

Ao se analisar o perfil dos fiscais no que diz respeito ao gênero (masculino/feminino), observa-se que os participantes são em sua maioria do gênero masculino (69,6%), enquanto a participação feminina

é de 30,4%, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Gênero

Gênero	Frequência	%
Feminino	17	30,4
Masculino	39	69,6
Total	56	100%

Fonte: Elaboração própria

O fato pode ser explicado pela razão de as atividades que envolvem os serviços gerais, segurança, manutenção, infraestrutura, onde se concentram os serviços terceirizados com cessão de mão de obra, há uma presença maior de servidores do gênero masculino. Corroborando esses dados, um estudo realizado em uma universidade pública do Estado de Minas Gerais mostrou que 62,5% dos fiscais de contratos de serviços terceirizados naquela instituição são do gênero masculino e apenas 37,5% corresponde ao feminino (MARINHO; ANDRADE, 2013).

Com relação ao nível de formação dos participantes, verificou-se que 57,2% dos fiscais possui uma pós-graduação, entre especialização (42,9%), mestrado (12,5%) e doutorado (1,8%), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Formação

Nível de Formação	Frequência	%
Médio	11	19,6
Superior	13	23,2
Especialização	24	42,9
Mestrado	7	12,5
Doutorado	1	1,8
Total	56	100%

Fonte: Elaboração própria

Nota-se que os fiscais, em sua maioria (80,4%), possuem uma formação superior, sendo apenas 19,6% com nível médio. Isso poderia significar que os fiscais são capacitados para o exercício dessa função, entretanto as atividades de fiscalização de contratos exigem conhecimentos específicos não adquiridos em um curso superior.

Nesse sentido, buscou-se conhecer se os fiscais possuem capacitação em fiscalização de contratos, conforme demonstrado na Tabela 3. Verifica-se que 34 (60,7%) dos participantes possuem capacitação, enquanto 22 (39,3%) não possuem.

Tabela 3 – Capacitação em fiscalização de contratos

	Frequência	%
Sim	34	60,7
Não	22	39,3
Total	56	100%

Fonte: Elaboração própria

Tal resultado pode ser reflexo da política de realização de cursos *in company*, onde a instituição contrata uma consultoria para ministrar o curso para uma turma de servidores. Nesse caso, pode-se citar, como exemplo, o curso sobre fiscalização de contratos, realizado em dezembro de 2014 para os servidores fiscais e gestores de contratos. Verifica-se, no entanto, que há um lapso de dois anos entre o curso realizado e este estudo, sinalizando uma possível necessidade de realização de outro curso.

No que concerne ao nível de conhecimento da Lei nº 8.666/1993 e da IN nº 02/2008, verifica-se que os fiscais consideram que possuem um nível médio de conhecimento da Lei nº 8.666/1993 (64,3%). Já em relação à IN nº 02/2008, 44,6% dos respondentes afirmaram que possuem um conhecimento baixo e 12,5% disseram possuir nenhum conhecimento da IN, conforme expresso na Tabela 4.

Tabela 4 – Conhecimento da Lei nº 8.666/1993 e da IN nº 02/2008

Nível de conhecimento	Lei nº 8.666/1993		IN nº 02/2008	
	Frequência	%	Frequência	%
Nenhum	1	1,8	7	12,5
Baixo	18	32,1	25	44,6
Médio	36	64,3	24	42,9
Alto	1	1,8	-	-
Total	56	100%	56	100%

Fonte: Elaboração própria

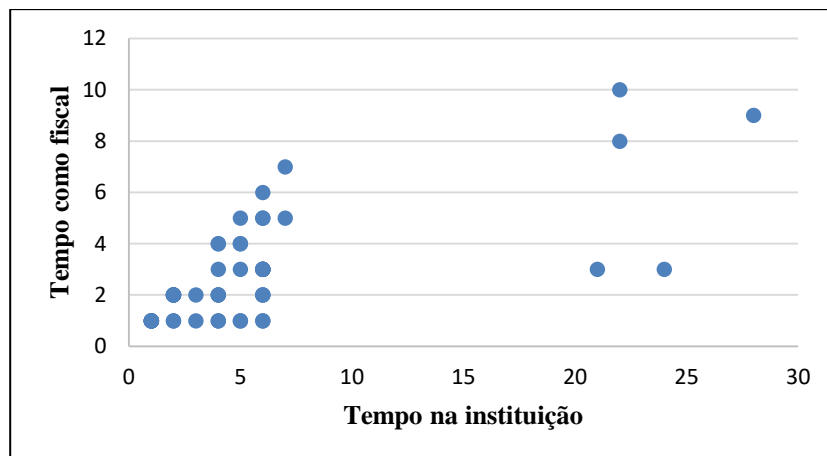
Os resultados sugerem que, em razão de a Lei nº 8.666/1993 ser uma lei geral e mais conhecida no âmbito do serviço público, os fiscais possuem um pouco mais de conhecimento desta. Quando se trata, porém, de uma regulamentação mais específica, como é o caso da IN nº 02/2008, a situação se inverte, mostrando que os servidores possuem menos conhecimento.

Tal fato é corroborado por um estudo realizado em uma universidade pública do Estado do Ceará, onde se constatou que 88,24% dos respondentes afirmaram saber pouco sobre a legislação específica de fiscalização de contratos, e, ainda, 11,76% afirmaram ter nenhum conhecimento dessa legislação (SILVA, 2015).

Ademais, os fiscais foram questionados quanto ao tempo de exercício da atividade de fiscal e quanto ao tempo de serviço na instituição. De acordo com o Gráfico 1, percebe-se que há uma concentração

de servidores fiscais com pouco tempo de serviço, até seis anos de serviço na instituição, e com pouco tempo de exercício da função de fiscal, até cinco anos.

Gráfico 1 – Tempo de fiscal x Tempo na instituição



Fonte: Elaboração própria

Tal situação ocorre pelo fato de ser uma instituição em que há uma rotatividade elevada dos servidores, tanto por processos de remoção interna, como por outros concursos públicos, onde muitos servidores deixam a instituição, fazendo com que novos servidores sejam nomeados. Além disso, a atividade de fiscalização de contratos exige bastante do servidor, e ainda se acumula com as demais atividades de seu cargo, fazendo com que os servidores não permaneçam por um longo período como fiscal.

5.2 ANÁLISE INTERPRETATIVA DO RELATO DOS PARTICIPANTES

Nesta seção, vêm os resultados obtidos com a segunda parte do questionário, que corresponde ao relato dos participantes, nota-se nos relatos o quanto é importante para os respondentes desempenhar uma boa fiscalização e que se faz necessário um maior apoio da Administração para esses fiscais.

Ao serem investigados sobre como foi a sua escolha para ser fiscal do contrato de terceirização, cerca de 37% dos respondentes mencionaram o cargo ou a função que ocupam, como chefia, para justificar a sua escolha como fiscal de contrato. Outros 48% destacaram a sua lotação no setor envolvendo os serviços terceirizados e as atividades que desenvolvem como fatores de escolha para ser fiscal do contrato. Seguem alguns relatos transcritos na íntegra:

Fui designado devido estar lotado no setor responsável pelas terceirizações. (RESPONDENTE 11).

Por ser Coordenador e no setor que coordeno encontram-se inúmeros prestadores de serviço terceirizados. (RESPONDENTE 23).

Cabe ressaltar a razão de que é importante o fiscal estar próximo da realização dos serviços contratados, pois isso facilita o acompanhamento da execução dos serviços e a comunicação com o preposto da empresa e, desse modo, a fiscalização seria mais eficiente. Por outro lado, nota-se que há muitos chefes de setores com a atribuição de fiscal de contrato. Tal situação pode ocasionar um acúmulo considerável de tarefas para esses servidores, o que prejudicaria o acompanhamento e a fiscalização dos contratos.

Nesse sentido, cita-se como exemplo de boas práticas de gestão o relato do Respondente 38:

Foi realizada uma divisão dos contratos para que os fiscais não ficassem sobrecarregados. O fiscal de contrato é selecionado com base na sua experiência administrativa ou interesse em se capacitar para que possa ser fiscal. O campus criou um manual com orientações sobre fiscalização e realizou encontros para orientar os fiscais. (RESPONDENTE 38).

Observa-se, no relato, o cuidado da administração do campus em não sobrecarregar os fiscais de contratos e de selecionar, para essa função, servidores com experiência ou que tenham interesse em ser fiscal. Tal prática contribui para que o fiscal não se ache desmotivado ou insatisfeito, pois há uma adequada distribuição dos contratos entre os servidores; e, ainda, o fato de o campus ter um manual com orientações sobre fiscalização e realizar encontros para orientar os fiscais contribui para a redução dos riscos de erro e de negligência dos fiscais.

Dentre as sugestões apontadas pelos respondentes sobre o que poderia ser feito pela Administração para melhorar o seu desempenho como fiscal, destaca-se a preocupação quanto a capacitação para o exercício da função de fiscal, conforme o relato do respondente 13:

Treinamentos periódicos, a cada seis meses uma reciclagem com todos os fiscais de contrato, muitas vezes nomeiam o servidor e não dão suporte para ele fiscalizar corretamente ou sobrecarregam alguns servidores que são bons, enquanto a maioria não fiscaliza nada, dessa forma comprometem a boa fiscalização. (RESPONDENTE 13).

Cerca de 74% dos respondentes mencionaram que a Administração deveria promover mais capacitação dos fiscais de contratos. Portanto, nota-se que há uma necessidade de treinamentos constante para que esses fiscais se mantenham atualizados quanto às exigências legais, principalmente relacionadas às áreas trabalhista e administrativa.

Ressalta-se que seria mais fácil para o fiscal iniciar as atividades de fiscalização já com alguma capacitação sobre o assunto, o que diminuiria o risco de erros ocorrerem, porém, na maioria das vezes, as capacitações só acontecem no decorrer da execução do contrato.

Cabe mencionar o fato de que, no Acórdão nº 1.330/2008-Plenário, o TCU determina à Administração que “[...] instrua os fiscais de contrato quanto a forma de verificar e medir a execução de serviços e o recebimento de bens, [...], alertando-os para a responsabilidade pessoal pelos “atestos” emitidos.” (BRASIL, 2008b, p. 18-19). Observa-se com o acórdão o TCU advertir que a Administração deve capacitar os fiscais, instruindo-os de como devem ser feitos o acompanhamento e a fiscalização dos contratos, informando-os, também, sobre suas responsabilidades.

A seguir, o relato expressa a necessidade de melhoria na comunicação entre a Administração e os fiscais, pois, muitas vezes, estes são designados e não são informados de como devem proceder como fiscais:

Além de oferecer mais treinamento, a Reitoria deveria dar um suporte aos fiscais de contratos, esclarecendo dúvidas e informações de como deve ser feita a condução da fiscalização, pois muitas vezes os servidores são designados e não sabem o que fazer, ocasionando uma má fiscalização do contrato. (RESPONDENTE 34).

Outros relatos em destaque se referem à necessidade de mais servidores serem designados para fiscal de contrato, diminuindo, assim, a quantidade de contratos fiscalizados por servidor. Cerca de 27% dos respondentes mencionaram essa necessidade:

Disponibilizar um outro servidor para trabalhar junto comigo no setor para que possa, como fiscal, acompanhar as inúmeras atribuições de fiscal de contrato evitando má execução, desvios e prejuízos à Administração. Pois, no cotidiano, lidar com todas as atribuições de um setor e ainda fiscalizar 3 ou 4 contratos como titular e outros 3 como substituto impede que se faça exatamente tudo que é previsto em legislação. (RESPONDENTE 2).

Preparar um guia passo a passo sobre como fiscalizar os contratos de terceirização; realizar treinamentos regulares e designar mais fiscais para acompanhar os contratos. (RESPONDENTE 50).

Nesse sentido, Santos (2013) entende que ser fiscal de contratos, no serviço público, exige do servidor capacitação e habilidades, e ainda que a Administração forneça uma estrutura com as condições de trabalho e com a quantidade de servidores suficiente para que se possa realizar uma boa fiscalização de contratos.

Destaca-se o relato do respondente 50, que sugere a preparação de um guia passo a passo para auxiliar o fiscal na atividade de fiscalização dos contratos de terceirização. Ressalta-se a importância da Administração em normatizar e estabelecer padrões de rotinas, por meio de manuais de procedimentos, para viabilizar bons controles internos, uma vez que a ausência de manuais de procedimentos viabiliza a despadronização das atividades, bem como o não atendimento aos princípios da eficácia, eficiência, economicidade e efetividade, podendo ocasionar prejuízos à instituição.

Desse modo, a existência de um manual interno que oriente os fiscais de serviços terceirizados na condução da fiscalização pode proporcionar grande contribuição para a melhoria dessa atividade na instituição, pois pode ser mais acessível ou mais didática do que a própria legislação.

Foram mostrados, ainda, relatos sugerindo a realização de reuniões ou encontros dos fiscais com o objetivo de trocar experiências, discutindo sobre os problemas e buscando possíveis soluções, como, por exemplo:

Realização de mais treinamentos e encontros entre os fiscais de contrato para possibilitar uma troca de experiências e vivências de contratos para sempre tentar aperfeiçoar a fiscalização. (RESPONDENTE 47).

Tais sugestões são de grande relevância para o aprimoramento da atividade de fiscalização de contratos de serviços terceirizados na instituição, pois a troca de experiências, mostrando problemas reais, pode fazer com que o aprendizado seja mais rápido e eficiente do que o aprendizado em um curso teórico.

6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o objetivo geral desta pesquisa foi atingido mediante a aplicação do questionário aos servidores fiscais de contratos de terceirização na IFES em estudo, e com base em suas respostas verificou-se que a maioria dos fiscais são designados por possuírem uma função de chefia ou, também,

por estarem lotados no setor responsável pelos serviços terceirizados, como, por exemplo, infraestrutura e serviços gerais.

Comprovou-se, também, que as principais ações que a administração do órgão poderia realizar para melhorar o desempenho dos fiscais são realizar capacitações periódicas para os fiscais, até mesmo antes do início do contrato, e aumentar o número de fiscais de contratos para não sobrecarregar os servidores com o volume de atribuições, tendo em vista o fato de que a fiscalização de contratos é uma função que se acumula às atribuições do cargo do servidor.

Ante o exposto, espera-se que os resultados deste estudo provoquem o interesse e estimulem os gestores públicos à busca de meios de melhorar o processo de fiscalização de contratos de serviços terceirizados com cessão de mão de obra, maximizando as condições de trabalhos dos servidores fiscais. Propõe-se, portanto, que sejam realizados fóruns para discussões e encontros com todos os fiscais de contratos de terceirização da instituição, para que, juntamente com os gestores, possam buscar opções para soluções de problemas, além de maior aprendizado por meio de troca de experiências.

Entende-se que o presente estudo de caso traduz a realidade de um local específico. Assim, para maior reprodutibilidade dos dados, recomenda-se a realização de pesquisa em outros órgãos públicos com vistas à promoção da gestão estratégica na fiscalização dos contratos administrativos. Por fim, cabe salientar que os estudos na área de fiscalização de contratos não são suficientes e necessitam de aprofundamento científico. Recomenda-se, ainda, que novos trabalhos analisem táticas para melhorar a escolha e a capacitação dos servidores para a atividade de fiscalização.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Brasília, DF, 1990. Disponível em: < <http://www2.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 4 jan. 2017.

_____. Lei nº 8.429, de 02 de junho de 1992. Dispõe sobre as sanções aplicáveis aos agentes públicos nos casos de enriquecimento ilícito no exercício de mandato, cargo, emprego ou função na administração pública direta, indireta ou fundacional e dá outras providências. Brasília, DF, 1992. Disponível em: < <http://www2.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 4 jan. 2017.

_____. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações públicas e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, DF, 1993. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 4

jan.2017.

_____. Instrução normativa nº 02, de 30 de abril de 2008. Dispõe sobre regras e diretrizes para a contratação de serviços, continuados ou não. Brasília, DF, 2008a. Disponível em: <<http://www.comprasgovernamentais.gov.br/paginas/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-no-02-de-30-de-abril-de-2008-1>>. Acesso em: 4 jan. 2017.

_____. Tribunal de Contas da União. Acórdão 1330/2008. Ata 27/2008 – Plenário. Relator Ministro Benjamim Zymler. Brasília, DF, 9 jul. 2008b. Disponível

em: <<https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/pesquisa/acordao-completo>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

_____. Tribunal de Contas da União. Acórdão 3376/2011. Ata 17/2011 – 2ª Câmara. Relator Ministro Augusto Sherman. Brasília, DF, 24 maio 2011a. Disponível

em: <<https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/pesquisa/acordao-completo>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

_____. Tribunal de Contas da União. Acórdão 839/2011. Ata 11/2011 – Plenário. Relator Ministro Raimundo Carreiro. Brasília, DF, 6 abr. 2011b. Disponível

em: <<https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/pesquisa/acordao-completo>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

_____. Tribunal Superior do Trabalho. Súmula nº 331. Contrato de prestação de serviços. Legalidade. In: Súmulas, Orientações Jurisprudenciais (Tribunal Pleno / Órgão Especial, SBDI-I, SBDI-I Transitória, SBDI-II e SDC), Precedentes Normativos [recurso eletrônico]. Brasília, DF: CSG/SEG/TJDFT, 2016. p. 554. Disponível em: <<http://www.tst.jus.br/documents/10157/63003/Livro-Internet.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2017.

GANGA, Gilberto Miller Devós. Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção: um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2012.

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

JUSTEN FILHO, Marçal. Comentários à lei de licitações e contratos administrativos. 15 ed. São Paulo: Dialética, 2012.

MARINHO, Rita de Cassia Pinto; ANDRADE, Emmanuel Paiva de. Gestão do conhecimento como recurso estratégico para o desenvolvimento de competências: estudo de caso em uma universidade pública. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9., 2013, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.inovarse.org/node/1072>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

SANTOS, Lucimar Rizzo Lopes dos. Fiscalização de Contratos. Brasília, DF: ENAP/DDG, 2013.

SILVA, Maria de Jesus Lopes. Fiscalização de contratos administrativos na Universidade Federal do Ceará. 2015. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior)

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Capítulo 3

APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS EM UMA REDE DE CINEMAS

[DOI: 10.37423/200300461](https://doi.org/10.37423/200300461)

Bernardo Moreira Vergara - bervergara2006@hotmail.com

Gabriel da Silva Andrade - gabrielandradesilva@hotmail.com

Kauê Jucá Jardim de Oliveira - kauejuca18@gmail.com

Rodrigo da Silva Santos - rssantos2009@gmail.com

Yvelyne Bianca Nunes Santos - yvelynesantos@gmail.com

RESUMO: As filas estão presentes em toda e qualquer empresa do ramo dos serviços, porém o grande desafio é buscar o mínimo em capacidade de atendimento do sistema de forma a não prejudicar a qualidade do atendimento e a satisfação do cliente. Essa preocupação se torna bastante clara em bilheterias de cinema, as quais a desistência constante de clientes pode acarretar em altos prejuízos. O objetivo do presente trabalho é definir e dimensionar um modelo adequado para o processo de atendimento da fila de bilheteria de um cinema localizado em Belém-PA, utilizando a Teoria das Filas. Para o estudo do comportamento do sistema, foi contabilizado, no período de 1 (uma) hora, as taxas de chegada de cliente por minuto e os tempos de atendimento por cliente. Em seguida foram feitos testes estatísticos e definido um modelo de fila que representasse de forma satisfatória o sistema real. Os resultados mostram que o sistema em estudo está bem dimensionado por atender a demanda de forma satisfatória em dias considerados normais e se apresentar economicamente viável para a empresa.

Palavras-chave: Teoria das Filas; Modelo de fila; Bilheteria de Cinema.

1. INTRODUÇÃO

As filas são sistemas de organização bem comuns em nossa rotina, encontradas em bancos, supermercados, padarias, farmácia, entre outros estabelecimentos. Devido a fila estar tão presente no dia a dia, o seu tratamento é de grande importância para qualquer empreendimento, visando uma melhor organização da prestação dos serviços para suprir as demandas.

As filas costumam se mostrar de maneira desagradável ao cliente, por isso elas precisam ser bem planejadas de forma que não venham a causar transtornos. A teoria de filas é uma ferramenta de Pesquisa Operacional que trata as informações de todo sistema de atendimento com esse fim, de uma forma sistematizada.

Neste trabalho se utilizou os conceitos de Teoria das Filas através de uma pesquisa exploratória em uma rede de cinemas que atua na cidade de Belém, com o objetivo de analisar o comportamento das filas, verificando se o cenário atual de dimensionamento de instalações, equipamentos e infraestrutura utilizado pela empresa condiz com os propostos após os resultados do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TEORIA DAS FILAS

Segundo Hillier e Lieberman (2013) a teoria das filas estuda a espera em todas as suas formas, usando modelos de filas para representar diversos sistemas de filas que surgem no dia a dia. As fórmulas para cada modelo demonstram como cada sistema deverá funcionar. Isso justifica a importância dos modelos de filas no que diz respeito a operar um sistema de filas de forma eficiente. Por sua vez, Taha (2010) afirma que, o estudo das filas mede performances em um sistema de filas, incluindo o tempo de espera médio, o tempo de atendimento médio, entre outros.

Para Krajewski (2012), a fila ocorre devido a um desequilíbrio temporário entre o nível de demanda de um determinado sistema e a capacidade do sistema em atender essa demanda. Pode ser tratada ainda, como um ramo da probabilidade que estuda a entropia expressa em termos probabilísticos (ANDRADE, 2000). Para complementar Fogliatti & Mattos (2007) afirmam que o estudo das filas é uma previsão do comportamento das mesmas com o propósito de regular a infra-estrutura e o número de equipamentos, insumos e recursos tecnológicos necessários para evitar problemas por falta de recursos nesta fila de forma a manter os clientes satisfeitos.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE FILAS

Os elementos principais em um sistema de filas são os clientes e os atendentes. Chegando ao estabelecimento, o cliente pode ser atendido imediatamente ou esperar em filas, se todos os atendentes estiverem ocupados. Quando um serviço é completado, automaticamente o próximo cliente que estava na fila é atendido (TAHA, 2010).

O sistema de filas é caracterizado por três componentes: processo de chegada, processo de atendimento e disciplina da fila (WINSTON, 2004).

São elementos das filas, segundo Prado (2014):

- A) Processo de chegada dos clientes: pode-se quantificar o processo de chegada dizendo que a taxa média é um número de entidades por unidade de tempo. É comum trabalhar-se com o tempo médio entre chegadas. Assim, o ritmo de chegada (λ) de 20 clientes por minuto, representam o intervalo médio entre chegadas (IC) de 3 segundos.
- B) Processo de atendimento: também pode ser quantificado, à semelhança do processo de chegada. Assim, resultando no ritmo de atendimento (μ) e tempo de atendimento (TA).
- C) Disciplina das filas: refere-se à regra que os servidores escolhem o próximo cliente a ser atendido. Na prática adota-se: *First in First Out* (primeiro a chegar primeiro a ser atendido – FIFO), *Last in First Out* (último a chegar primeiro a ser atendido – LIFO) e Prioridade.
- D) Capacidade de um sistema: Representa o número máximo de clientes que o sistema suporta, podendo ser finita ou infinita.

3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

A bilheteria da rede de cinema analisada possui 3 postos de atendimento, a qual está localizada dentro de um shopping Center no centro comercial da cidade.

Cada posto de atendimento tem a função de vender bilhetes para sessões de cinema, aceitando pagamentos em dinheiro e cartão.

O período analisado foi de 60 minutos em um dia considerado de fluxo normal.

4. MODELAGEM DO SISTEMA

Segundo Prado (2014), a disciplina das filas refere-se à regra que os servidores escolhem o próximo cliente a ser atendido. No sistema observado, a disciplina presente é da forma FIFO. Como o presente

artigo objetiva apenas a demonstração da técnica da Teoria das Filas, foi coletada somente uma amostra entre os horários 16h20 e 17h20.

4.1 CHEGADA DOS CLIENTES

A frequência de chegada dos clientes foi cronometrada a cada minuto durante o período de 1 hora. Com isso, foram coletados 60 dados, contando a quantidade de clientes que chegavam a cada minuto.

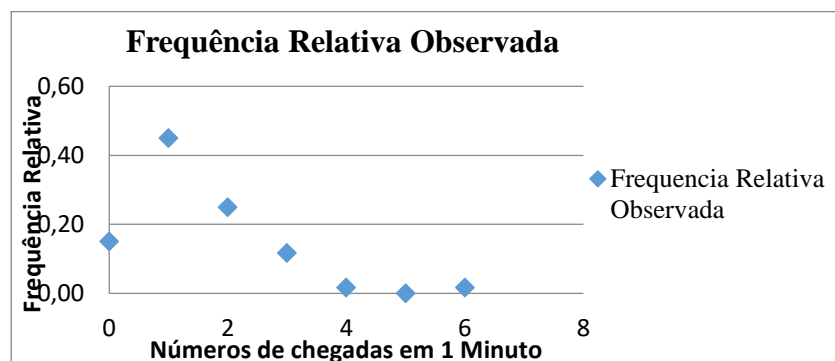
Tabela 1 – Frequência observada, relativa observada e observada acumulada

Nº de chegadas em 1 minuto	Freq. Observada (O _i)	Freq. Rel. Observada	Freq. Observ. Ac.
0	9	0,15	0,15
1	27	0,45	0,60
2	15	0,25	0,85
3	7	0,12	0,97
4	1	0,02	0,98
5	0	0,00	0,98
6	1	0,02	1,00
Total	60	1	

Fonte: Autores (2016)

Analisando a curva da frequência relativa observada (Gráfico 1), podemos perceber que os dados se comportando como uma distribuição de Poisson, com taxa média de chegada (λ) de 1,46 clientes por minuto.

Gráfico 1 – Frequência Relativa Observada



Fonte: Autores (2016)

A partir dos dados da tabela 1, foram feitos os cálculos de frequência calculada para a realização dos testes de Aderência Gráfica e Chi – Quadrado, com o objetivo de testar se a distribuição gráfica do número de chegadas por unidade de tempo segue uma distribuição de Poisson com taxa de chegada de 1,46 clientes por minuto, ao 5% de significância.

Tabela 2- Frequências calculadas e Chi-quadrado

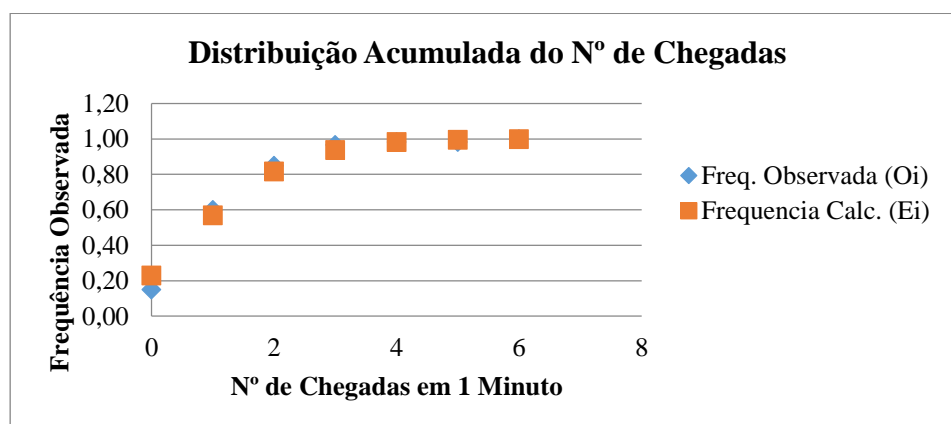
Nº de chegadas em 1 minuto	Freq. Rel. Calc	Freq. Rel. Ac	Freq. Calc. (Ei)	(Oi-Ei) ² /Ei
0	0,23	0,23	13,84	1,69
1	0,34	0,57	20,30	2,21
2	0,25	0,82	14,89	0,00
3	0,12	0,94	7,28	0,01
4	0,04	0,98	2,67	1,04
5	0,01	1,00	0,78	0,78
6	0,00	1,00	0,19	3,42
Total	1,00		59,95	9,16

Fonte: Autores (2016)

4.2 TESTE DE ADERÊNCIA GRÁFICA

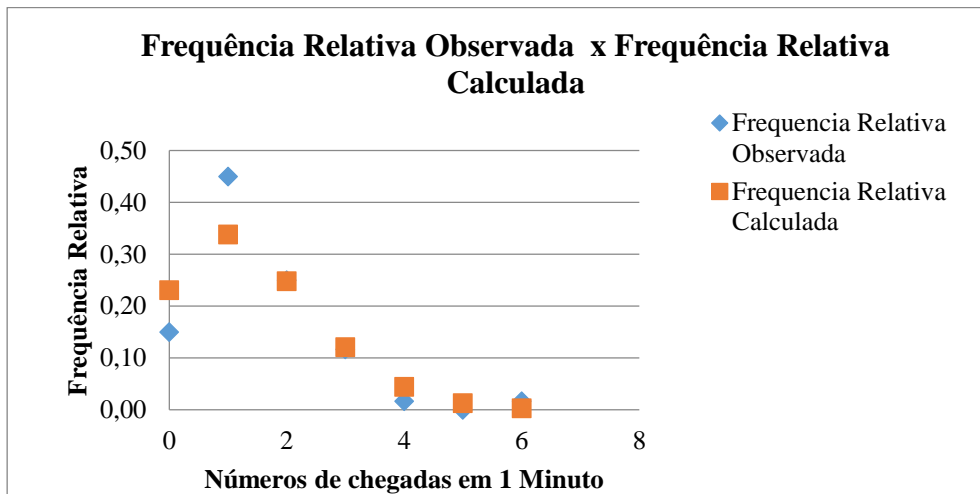
Os dados da tabela anterior foram plotados com o objetivo de realizar o teste de aderência gráfica para uma distribuição de Poisson com parâmetro $\lambda = 1,46$ clientes por minuto.

Gráfico 2 – Distribuição do número de chegadas



Fonte: Autores (2016)

Gráfico 3 – Comparação entre frequências relativa observada e calculada



Fonte: Autores (2016)

4.3. TESTE NÃO PARAMÉTRICO PARA DISTRIBUIÇÃO DE POISSON

Analisando os dados do Gráfico 3, testam-se as seguintes hipóteses para a média de 1,46 clientes por minuto.

H_0 = a variável que representa o número de chegadas por unidade de tempo, segue uma distribuição de Poisson com $\lambda=1,46$, ao 5% de significância.

H_1 = a variável que representa o número de chegadas por unidade de tempo, não segue uma distribuição de Poisson com $\lambda=1,46$, ao 5% de significância.

Graus de liberdade: $v=k-m-1=7-1-1=5$, onde k é o número de intervalos e m é o número de variáveis analisadas.

Se $X^2v = \sum_{i=0}^N \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} > X^2v, \alpha$, então rejeita H_0 ao α % de significância, onde X^2v, α é um valor tabelado e X^2v foi obtido da tabela X. Porém, como o valor calculado $X^2v = 9,16 < X^2v, \alpha = 11,071$, então a H_0 é aceita a 5% de significância.

4.4. ATENDIMENTO DOS CLIENTES.

Na coleta de dados dos postos de atendimento, foram cronometrados, durante o período de tempo estudado, os tempos gastos pelos funcionários, com cada cliente, para realizar a venda dos bilhetes. Com isso, foram utilizados todos os dados coletados, que se apresentaram dentro do intervalo entre

0 – 8 minutos. Como os tempos de atendimento tiveram alta variabilidade, os mesmos foram distribuídos em intervalos de tempo igualmente espaçados.

Para o teste da distribuição, os tempos foram divididos em 10 classes, onde foram obtidas frequências para todos os intervalos, conforme apresentam-se nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Frequência observada para atendimento

Tempo (minutos)	Freq.Observada (Oi)			Freq. Relativa Observada		
	G1	G2	G3	G1	G2	G3
[0 - 0,8]	9	9	8	0,300	0,333	0,267
]0,8 - 1,6]	12	10	15	0,400	0,370	0,500
]1,6 - 2,4]	4	4	2	0,133	0,148	0,067
]2,4 - 3,2]	2	3	4	0,067	0,111	0,133
]3,2 - 4]	1	0	1	0,033	0,000	0,033
]4 - 4,8]	0	0	0	0,000	0,000	0,000
]4,8 - 5,6]	1	1	0	0,033	0,037	0,000
]5,6 - 6,4]	0	0	0	0,000	0,000	0,000
]6,4 - 7,2]	0	0	0	0,000	0,000	0,000
]7,2 - 8]	1	0	0	0,033	0,000	0,000
Total	30	27	30	1,000	1,000	1,000
μméd	0,70					
μT	2,1					

Fonte: Autores (2016)

Com os dados da tabela anterior, partiu-se para o cálculo da frequência calculada, análise gráfica e realização do teste Chi-quadrado para uma distribuição exponencial com taxa média de 0,7 clientes por minuto, aos 5% de significância.

Tabela 4 – Frequências calculada, relativa calculada e chi-quadrado

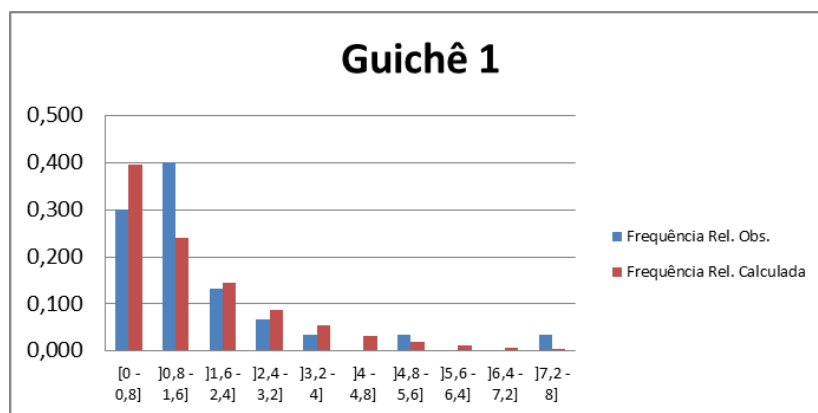
Tempo (min)	Freq.Calc.(Ei)			Freq. Relativa Calc.			(Oi-Ei) ² /Ei		
	G1	G2	G3	G1	G2	G3	G1	G2	G3
[0 - 0,8]	11,804	13,214	13,536	0,396	0,442	0,452	0,666	1,344	2,264
]0,8 - 1,6]	7,160	7,394	7,429	0,240	0,247	0,248	3,273	0,919	7,717

]1,6 - 2,4]	4,342	4,137	4,077	0,146	0,138	0,136	0,027	0,005	1,058			
]2,4 - 3,2]	2,634	2,315	2,237	0,088	0,077	0,075	0,153	0,203	1,388			
]3,2 - 4]	1,598	1,295	1,228	0,054	0,043	0,041	0,223	1,295	0,042			
]4 - 4,8]	0,969	0,725	0,674	0,033	0,024	0,023	0,969	0,725	0,674			
]4,8 - 5,6]	0,588	0,406	0,370	0,020	0,014	0,012	0,289	0,872	0,370			
]5,6 - 6,4]	0,356	0,227	0,203	0,012	0,008	0,007	0,356	0,227	0,203			
]6,4 - 7,2]	0,216	0,127	0,111	0,007	0,004	0,004	0,216	0,127	0,111			
]7,2 - 8]	0,131	0,071	0,061	0,004	0,002	0,002	5,757	0,071	0,061			
Total	29,7978	29,9097	29,9256	6	6	4	1	1	1	11,930	5,786	13,889

Fonte: Autores (2016)

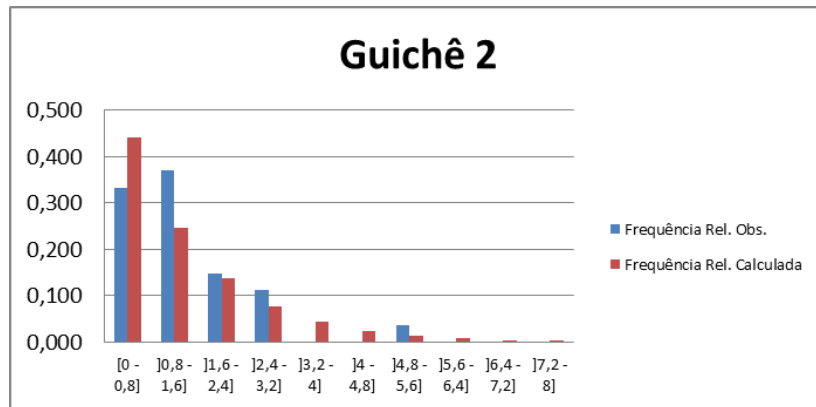
Utilizando os dados da tabela 3, foram elaborados os Gráficos 4, 5 e 6 das frequências relativas, para que possamos obter uma melhor compreensão da relação entre a frequência relativa observada e a frequência relativa calculada.

Gráfico 4 – Frequências para o guichê 1



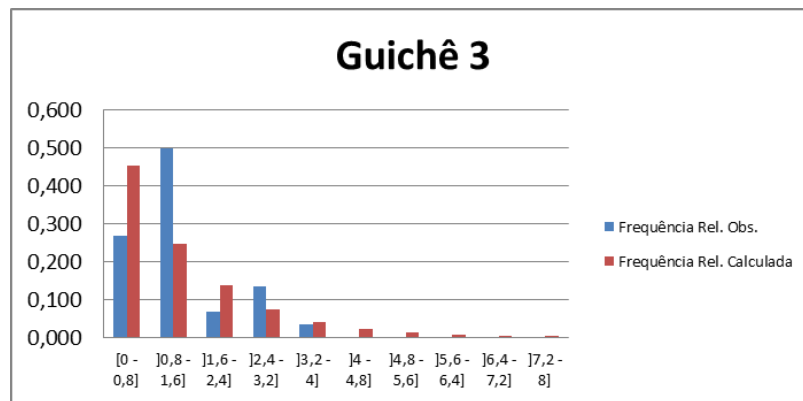
Fonte: Autores (2016)

Gráfico 5 – Frequências para o guichê 2



Fonte: Autores (2016)

Gráfico 6 – Frequências para o guichê 3



Fonte: Autores (2016)

4.5. TESTE NÃO-PARAMÉTRICO PARA DISTRIBUIÇÃO EXPONENCIAL

As hipóteses testadas serão, as de que a distribuição dos tempos de atendimentos de cada guichê estão distribuídos exponencialmente em torno de uma média de 1,44 minuto, onde $\mu = \frac{1}{3} *$

$$\sum_{i=1}^3 (\mu G, i).$$

H_0 = a variável que representa o tempo de atendimento segue uma distribuição Exponencial com média igual a 1,44, ao 5% de significância.

H_1 = a variável que representa o tempo de atendimento não segue uma distribuição Exponencial com média igual a 1,44, ao 5% de significância.

Se $X^2 v = \sum_{i=0}^N \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} > X^2 v, \alpha$, então rejeita H_0 ao α % de significância.

Tabela 5 – Teste para validação dos dados

G	1	2	3
X^2_v	11,92963671	5,786290307	13,88914811
$X^2_{v,\alpha}$	15,507	15,507	15,507

Fonte: Autores (2016)

Como $X^2_v < X^2_{v,\alpha}$ para todos os guichês, então não há indícios para se rejeitar H_0 ao 5% de significância.

5. MODELO DE FILAS

De acordo com a notação de Kendall, onde é levada em consideração a caracterização de chegadas, do atendimento e do número de atendentes, os dados se encaixam no modelo M / M / 3 / ∞ / FIFO com $\lambda = 1,46$ clientes por minutos e $\mu = 0,7$ clientes por minuto.

5.1 PARÂMETROS CALCULADOS

Com os resultados de μT e λm , foi realizado o cálculo para a descoberta da taxa de ocupação do sistema, através da equação:

$$\rho = \frac{\lambda m}{\mu T} \rightarrow \frac{1,4667}{2,1} = 0,6981$$

Observando que a taxa de ocupação é de 69,81%, demonstrando que o sistema se encontra estável, ou seja, é permitido utilizar as fórmulas da teoria das filas para o cálculo dos parâmetros apresentados na tabela a seguir:

Tabela 6 – Equações utilizadas

Parâmetro	Fórmula
ρ	$\rho = \frac{\lambda}{c * \mu}$
r	$r = \frac{\lambda}{\mu}$
Probabilidade de Ociosidade do sistema (Po)	$Po = \left[\left(\sum_{n=0}^{c-1} \frac{r^n}{n!} \right) + \frac{r^c}{c! * (1-\rho)} \right]$

Número médio de clientes no Sistema (NS)	$NS = r + \frac{Po(c)\rho * r^c}{c! * (1 - \rho)^2}$
Número médio de clientes na fila aguardando atendimento (NF)	$NF = \frac{Po(c)r^{c+1}}{(c-1)!(c-r)^2}$
Tempo médio de permanência do cliente na fila em minutos (TF)	$TF = \frac{NF}{\lambda}$
Tempo médio de permanência do cliente no sistema em minutos (TS)	$TS = TF + \frac{1}{\mu}$

Fonte: Autores (2016)

5.2 ANÁLISES DA SITUAÇÃO USUAL DO SISTEMA.

Utilizando as formulas da tabela 6, foram calculados os parâmetros para a situação atual da empresa, onde $\lambda=1,4667$; $\mu=0,7$ e $C=3$.

Foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 7 – Resultados encontrados

Parâmetros	Resultados
Probabilidade de Ociosidade do sistema (Po)	10%
Número médio de clientes no Sistema (NS)	3,226
Número médio de clientes na fila aguardando atendimento (NF)	1,13
Tempo médio de permanência do cliente na fila em minutos (TF)	0,77
Tempo médio de permanência do cliente no sistema em minutos (TS)	2,2

Fonte: Autores (2016)

A partir desses dados, percebe-se que o tempo de espera na fila está satisfatório, permitindo com que os clientes gastem menos de 3 minutos tanto na espera quanto na compra dos bilhetes, demonstrando que o sistema também é capaz de atender em dias de alta demanda.

5.3. VARIANDO POSTOS DE ATENDIMENTO DE 1 A 5

Para melhor análise dos resultados, simulou-se um modelo utilizando de 1 a 5 postos de atendimento, que estão presentes na tabela a seguir:

Tabela 8 – Ocupação dos postos de atendimento

C	%ocupação
1	209,44%
2	104,72%
3	69,81%
4	52,36%
5	41,89%

Fonte: Autores (2016)

Observa-se que com a utilização de menos de 3 atendentes, o sistema se torna instável. Contudo, a partir de 3 postos o sistema é viável, dos quais serão realizados os cálculos da Teoria das Filas.

Dado isso, foram simulados os parâmetros utilizando de 3 a 5 atendentes, apresentados na tabela 9.

Tabela 9 – Resultados com a variação dos postos de atendimento

Atendentes	Prob. De ociosidade (Po)	NS	TF	TS	NF
3	10%	3,22686522	0,772112	2,200135	1,132431
4	13%	2,86776791	0,158769	1,586792	0,232862
5	16%	2,49649534	0,04438	1,472403	0,065091

Fonte: Autores (2016)

Analisando os resultados obtidos, percebe-se que, ao aumentar o número de atendentes, os parâmetros diminuem consideravelmente, demonstrando que o sistema fica superdimensionado.

Como a demanda varia de uma forma relevante, é imprescindível uma previsão de quantos atendentes são necessários para suprir um possível aumento. Para isso, utilizou-se a taxa de ocupação em um valor maior do que o sistema apresentou, fixando-o em 90%. Com esse valor, calcularam-se intervalos de λ para os postos de atendimento.

Tabela 10 – Postos de atendimento em função do λ

λ (taxa de ingresso)	C(postos de atendimento)
$1,26 < \lambda < 1,89$	3
$1,89 < \lambda < 2,52$	4
$2,52 < \lambda < 3,15$	5

Fonte: Autores (2016)

Com os resultados apresentados na tabela, pode-se decidir quantos atendentes são necessários para dias de alta demanda, permitindo à gerência um melhor controle sobre o número de funcionários exigidos.

6. CONCLUSÃO

Os resultados alcançados demonstraram que o sistema em estudo está bem dimensionado por atender a demanda de forma satisfatória em dias considerados normais e se apresentar economicamente viável para a empresa. Já as situações simuladas são consideradas desvantajosas por trazerem prejuízos operacionais e econômicos. As situações com menos de 3 atendentes se tornam instáveis, no entanto quando há mais atendentes, o sistema torna-se superdimensionado.

Apesar dos resultados demonstrarem a viabilidade do sistema atual, é imprescindível o permanente estudo de Teoria das Filas na empresa, com a finalidade de verificar o crescimento ou redução da demanda, alterações de layout, eficiência de atendimento, entre outros.

Esse estudo deve ser aprofundado, pois ele abrangeu um pequeno período de tempo do funcionamento da bilheteria, havendo possibilidade de resultados diferentes se fosse realizado em um horário diferente.

7. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. Introdução à Pesquisa Operacional: métodos e modelos para análise de decisão. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

FOGLIATTI, M. & MATTOS, N. *Teoria de filas*. Ed. Interciência, 2007.

HILLIER, F. S. & LIEBERMAN, G. J. Introdução à Pesquisa Operacional, 9a. ed. AMGH, 2013.

PRADO, D. Teoria das Filas e da Simulação. 5ª ed. Falconi, 2014

RITZMAN, L. P. & KRAJEWSKI, L. J. Administração da produção e operações, 8ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

TAHA, H. A. Operations Research: An Introduction, 9a ed. Pearson Prentice Hall, 2010.

WINSTON, W. L. Operations research, 4a ed., Duxbury Press, 2004.

Capítulo 4

ÍNDICES DE RECALL AUTOMOTIVO NO BRASIL PODEM SER MINIMIZADOS COM SISTEMAS DE EMBARQUE CONTROLADO NÍVEL 2

[DOI: 10.37423/200300468](https://doi.org/10.37423/200300468)

José Alves da Silva Neto (Universidade de Taubaté (UNITAU), Departamento de Engenharia Mecânica, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica).

neto.fa@outlook.com

Giorgio Eugenio Oscare Giacaglia (Universidade de Taubaté (UNITAU), Departamento de Engenharia Mecânica, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica).

giacaglia@gmail.com

Wendell de Queiróz Lamas (Universidade de Taubaté (UNITAU), Departamento de Engenharia Mecânica, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica).

lamaswq@gmail.com

RESUMO: Nos últimos anos, a produção e as vendas de veículos têm apresentado tendência de diminuição contínua, indo contra a mão dos índices de recall, que somente no último ano aumentou em 85 %. Esses números demonstram que a qualidade de nossos veículos vendáveis vem piorando e a margem de segurança, alarmante com esses índices, tendem a se tornar cada vez mais negativa, sendo que nos últimos quatro anos o índice de recall aumentou em quase 600 %. As empresas automobilísticas, tanto montadoras quanto fornecedores, possuem o certificado de sistema de gestão da qualidade, conforme NBR ISO TS 16949, e essa norma permite que as empresas realizem uma barreira de contenção sempre que seus produtos apresentam risco de quebra de qualidade.

A principal barreira para conter as peças “não conformes” são os sistemas de inspeção de peças antes de serem enviadas ao cliente ou montadora, chamado de embarque controlado nível 2 (ECN2). Essa operação permite que os componentes sejam inspecionados, com parâmetros representando o cliente. O objetivo desta pesquisa foi verificar dentre 20 empresas automobilísticas brasileiras, quais são os critérios e as normas para se aplicar um ECN2. O resultado demonstra que apenas 51 % de ações para implantar um ECN2 estão em comum dentre as empresas. Dessa forma, o ECN2 para se tornar eficaz e atuar para minimizar os índices de rejeições e de recall, precisa ser mais pesquisado e difundido entre as empresas.

Palavras chave: inspeção de peças, normas de segurança, qualidade automobilística.

1. INTRODUÇÃO

O mercado automotivo é hoje um dos mercados mais acirrados no mundo e, particularmente no Brasil, essa competição é especialmente agressiva, seja pela oferta abundante de produtos que atendem a basicamente todos os nichos, seja pela variada oferta de estilos ou mesmo pela quantidade enorme de marcas que aqui se instalaram. Nesse cenário, para obter-se sucesso, o melhor produto em termos de venda é aquele que tem uma excelente imagem de qualidade e é oferecido pelo menor custo. Com isso as montadoras aqui instaladas lutam por participações de mercado cada vez menores.

Conforme o anuário da indústria automobilística brasileira, em 2015, o Brasil fabricou 2.017.831 automóveis, quase 0,5 milhão a menos que em 2014, produzindo 2.504.117 (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA), 2016). Já o índice de recall não diminuiu, conforme a proporção de produção, porém, vem aumentando expressivamente. As Figuras 1 e 2 apresentam esses indicadores.

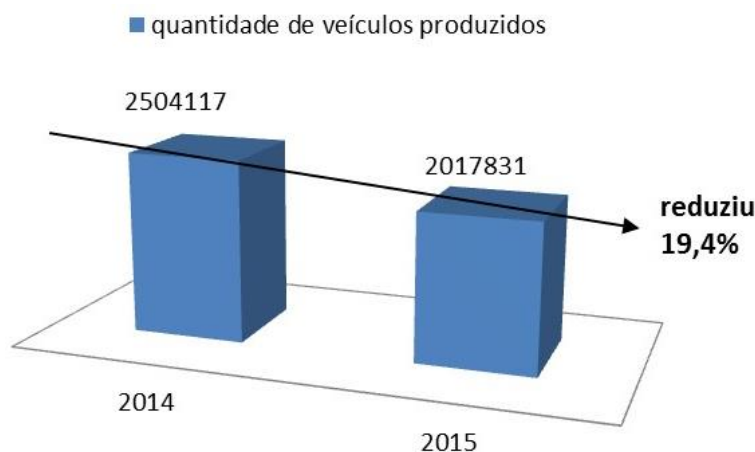


Figura 1. Indicador de quantidade de veículos produzidos no Brasil.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA), 2016).

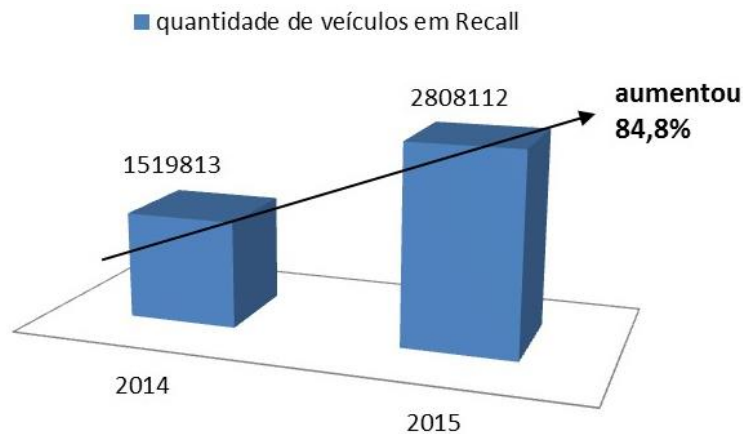


Figura 2. Indicador da quantidade de veículos chamados em recall no Brasil em 2014 e em 2015.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de (FUNDAÇÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR (PROCON), 2016).

A quantidade total de veículos afetados em recall aumentou em 84,8 % de 2014 a 2015, e nos últimos quatro anos seu aumento foi consecutivo, totalizando 591 % (FUNDAÇÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR (PROCON), 2016).

A Figura 3 apresenta o índice de recall no Brasil entre 2011 e 2015.

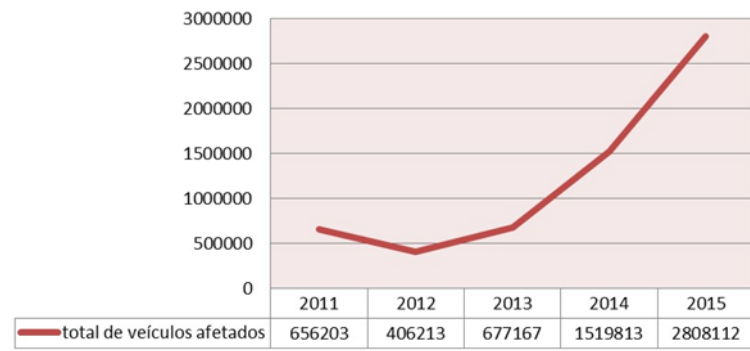


Figura 3. Indicador da quantidade de veículos chamados em recall no Brasil de 2011 a 2015.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de (FUNDAÇÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR (PROCON), 2016).

Segundo dados da Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor (PROCON) (2016), de 2011 a 2015, foram realizadas 403 campanhas de recall, sendo que, pelo menos 201 dessas campanhas foram iniciadas por defeitos técnicos de componentes. O Quadro 1 demonstra estes números detalhadamente.

Motivo da campanha realizada de Recall	Quantidade de campanha					total
	2011	2012	2013	2014	2015	
sistema freio	7	10	11	12	12	52
sistema de motor	6	5	4	13	8	36
sistema de direção	6	6	4	8	8	32
Diferencial, Cambio, Embreagem, Transmissão	4	4	5	7	10	30
sistemas de roda	4	1	1	5	10	21
sistema de suspensão e amortecedor	5	4	3	5	3	20
sistema de bancos	1	2	2	4	1	10
total	33	32	30	54	52	201
Percentual de oportunidade perdida	53%	58%	41%	56%	45%	
quantidade TOTAL de campanha realizada	62	55	73	97	116	403

Quadro 1. Tipos de defeitos técnicos em recall entre os anos de 2011 e de 2015.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de (FUNDAÇÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR (PROCON), 2016).

Uma ferramenta disponível para as montadoras agirem em contenção para bloquear defeitos técnicos de componentes ainda em seus fornecedores, é a implementação de um sistema de embarque controlado nível 2 (ECN2). Dessa forma, todas as peças suspeitas de irregularidades passam por um processo de rigorosa seleção, e somente peças aprovadas seguem embarque rumo à montadora. A Figura 4 demonstra a quantidade de campanhas de recall que foram realizadas no período entre 2011 e 2015, assim com a quantidade de campanha específicas para defeitos técnicos, sendo esse tipo de defeito possível de se impedir em um processo de ECN2, com grande potencial de ter sido evitado se houvesse a aplicação de um ECN2 eficaz.

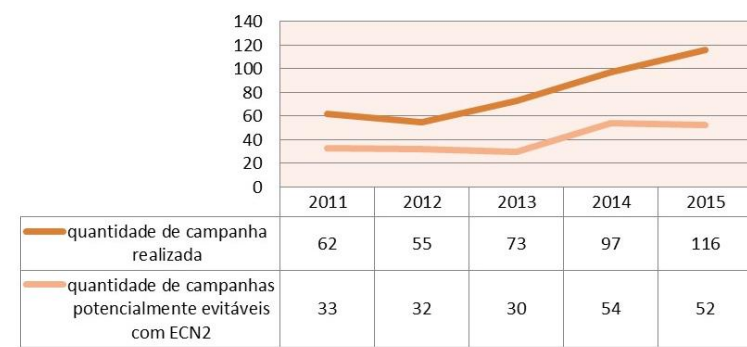


Figura 4. Indicador de campanha de recall no Brasil.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de (FUNDAÇÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR (PROCON), 2016).

Conforme dados do Quadro 1, os defeitos por motivos técnicos de componentes que geraram o recall, teriam potencial possibilidades de terem sido impedidos se houvesse um sistema de ECN2 logo que detectado irregularidades iniciais no processo de fabricação dos componentes, assim impedindo o

envio de peças não conforme ao cliente. A Figura 5 apresenta os detalhes de tipos de defeitos dos recalls realizados nos anos de 2011 a 2015 que poderiam ter sido evitados se houvesse a aplicação de um ECN2 eficaz.

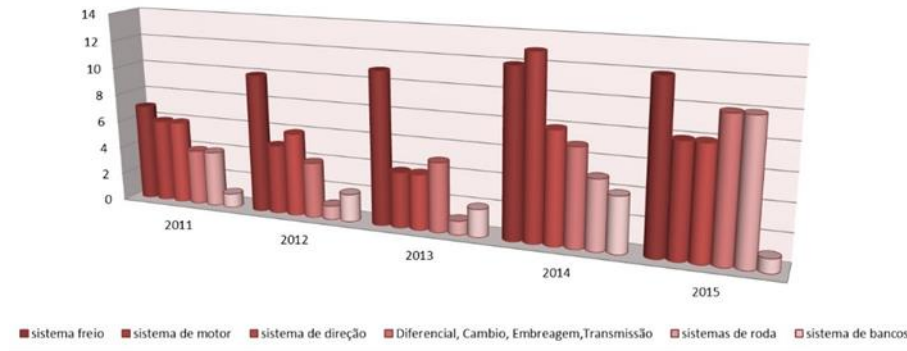


Figura 5. Indicador da campanha de recalls potencialmente evitáveis no Brasil.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de (FUNDAÇÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR (PROCON), 2016).

Com as realizações dos recalls dos anos de 2011 a 2015 e a não aplicação de ferramentas como o ECN2, com potencial bloqueio das não conformidades dos componentes técnicos defeituosos, um elevado índice de oportunidade perdida se apresenta nesse cenário real. A Figura 6 apresenta esse percentual.

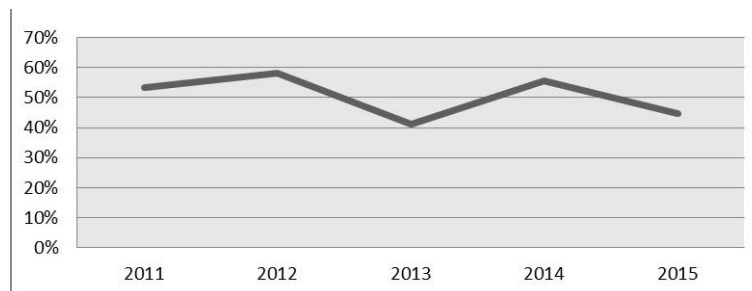


Figura 6. Indicador de oportunidade perdida.

A norma ISO/TS 16949 garante às montadoras o direito de aplicarem essa metodologia de “barreira” de qualidade suspeita em seus fornecedores, de modo a garantir que seus produtos preservem a qualidade assegurada. A falha na implementação do plano de ação e/ou de atendimento ao prazo em solução de não conformidade maior, pode acarretar no cancelamento da certificação ISO/TS 16949 do fornecedor, conforme regras de certificação do International Automotive Task Force (IATF).

O ECN2 não possui um padrão de aplicabilidade no Brasil, assim as empresas fornecedoras criam seus manuais da qualidade e definem a melhor regra adequada às suas políticas de trabalho. O objetivo deste trabalho é realizar uma pesquisa nos manuais da qualidade de 20 empresas, sendo os mesmos de conhecimento público na internet. Uma comparação nas metodologias e nas formas de aplicabilidade e de resultados do que elas têm em comum e o que se diferem nesse quesito.

No começo do século XX, devido à aglomeração de pessoas nos grandes centros urbanos, instaurou-se um modelo de produção denominado de modelo de massificação, onde haveria a fabricação de produtos e a oferta de serviços em série, de forma padronizada e uniforme, com o objetivo de diminuir o custo da produção, atingindo, assim, maiores parcelas de população com o aumento de oferta. Esse modelo se destaca nos dias atuais, onde não é mais a procura que vincula a oferta, mas sim o contrário (NUNES, 2009, p. 173).

Ocorre que com esse modelo de produção, o consumidor não compra o que ele quer e sim o que está dentro do mercado, ou seja, o que o fornecedor pode oferecer para determinar no seu exclusivo interesse, visando maior lucro, porém, em virtude disso, acaba perdendo o controle da função de consumir (NUNES, 2009, p. 70).

Nas produções em série, é difícil assegurar que o produto não vá apresentar vício ou defeito no resultado final. Pois, para conseguir que o produto ou serviço saiam isentos de algum vício ou defeito, o fornecedor teria que elevar muito o seu custo. Dessa forma, inviabilizaria o preço final do produto e do serviço, na qual haveria uma desqualificação na principal característica das produções em série, que é de oferecer em grande escala o produto ou serviço para uma grande quantidade de consumidores (NUNES, 2009, p. 174).

O fornecedor que colocar no mercado de consumo um produto ou um serviço que vier apresentar periculosidade adquirida, deverá informar às autoridades competentes sobre os defeitos de determinado produto ou serviço, e proceder ao recall como forma de prevenção de acidentes de consumo (BENJAMIN; MARQUES; BESSA, 2017, p. 120). Os defeitos de produção, execução ou fabricação, segundo Marques, Benjamin e Miragem (2019, p. 269), são

“aqueles que apresentam falhas no dever segurança durante o processo de realização/prestação de um determinado serviço, ou de produção ou fabricação de um determinado produto.”

Por conseguinte, a gestão da qualidade (GQ) é responsável pelo planejamento, pelo controle e pelo aprimoramento das atividades relacionadas à garantia da qualidade dos produtos ou dos serviços de uma organização. Essa, consiste na utilização de técnicas e modelos de gerenciamento objetivando a excelência em projetos, em processos, em produtos e em serviços (BATTIKHA, 2003). São princípios da GQ, o foco no cliente, o comprometimento dos entes envolvidos da organização, o gerenciamento da qualidade e a melhoria contínua dos processos (NAIR, 2006).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica foi elaborada para embasar os conceitos necessários à realização desta pesquisa, contendo assuntos sobre qualidade, embarque controlado nível 2 e identificação das relações existentes entre tais estratégias.

O sistema de gestão da qualidade (SGQ) mais conhecido e utilizado é a norma ISO 9001, que fora desenvolvida pela International Organization for Standardization (ISO) no ano de 1987 (ABRAHAM et al., 2000). A ISO 9001 sugere a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento, a implantação e a melhoria da eficácia de um SGQ, permitindo o controle contínuo sobre os processos individuais, bem como sua combinação e interação (GONZALEZ; MARTINS, 2007). Ela define princípios norteadores para a GQ, lista requisitos para a certificação e provê diretrizes para alcançar o nível de qualidade requerido em procedimentos, em processos, em produtos e em serviços. Além disso, a ISO 9001 enfatiza o uso do ciclo PDCA (Plan, Do, Check, and Act) para melhorar continuamente os processos da organização (AL-RAWAHI; BASHIR, 2011).

O PDCA permite que se coloque em prática as proposições advindas da utilização das ferramentas da qualidade e o uso contínuo e sistemático deste ciclo é denominado Kaizen. As ferramentas da qualidade têm a função de medir, de analisar e de sugerir soluções para os principais problemas organizacionais (LEUNG; LIAO; QU, 2007; LYU; CHANG; CHEN, 2009).

Uma iniciativa criada em 1976 pelo governo do estado de São Paulo, a Fundação PROCON-SP, determina que o recall é um procedimento previsto nas leis, e devem ser aplicado pelos fornecedores como um meio de realizar um alerta aos consumidores para realizar o chamado de volta os produtos e serviços colocado no mercado de consumo que apresentam problemas. No Brasil, o recall se iniciou nas esferas regulamentárias com a publicação da lei 8.078/90, tornando-se o Código de Defesa do Consumidor (CDC), em 1990.

O órgão governamental responsável pelo controle dos produtos e serviços comercializados no mercado nacional que apresentam falhas e defeitos atuantes contra a segurança do consumidor e usuário é o Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor (DPDC) ligado ao Ministério da Justiça.

O DPDC definiu o termo “chamamento”, atualmente conhecido como “recall”, como um meio de procedimento para o fornecedor comunicar à população sobre a detecção de defeitos e de falhas em seus produtos disponíveis no mercado, tendo como principal objetivo proteger e preservar a vida e a saúde, assim como a segurança e a integridade dos seus consumidores, minimizando e evitando possíveis tipos de prejuízos.

Segundo Pastori Filho (2004), no Brasil, as ações de recall são muito exploradas pela mídia e têm muito pouca abrangência em estudos acadêmicos. Rizzotto (2003) comentara que são poucos os apelos visuais dos meios de comunicações veiculares, não atingindo de modo eficaz seu público alvo.

Não existe uma informação precisa a respeito da primeira montadora a realizar um recall no Brasil. Com o chamamento do Corcel, em 1968, a Ford diz ser a primeira. Em 1983, com problemas no freio, o Chevette foi chamado pela General Motors, além de seus caminhões em meados de 1960. O Santana, em 1988, teve um chamamento realizado pela Volkswagen (RIZZOTTO, 2003). Todos esses chamados não possuem respaldo regulamentário governamental. Anteriormente a 1999, as informações a respeito de recall eram sem precisão, além de não existir controle do poder público; somente após 1999, os recalls passaram a ser administrado pelo DPDC.

Em 2010, a Toyota realizou o recall de 2,9 milhões de seus veículos em todo o globo, em função de um problema apresentado no sistema de aceleração veicular. Isso gerou uma forte repercussão nos meios de comunicação, nas agências regulamentárias e despertou investigações pelo parlamento norte americano (PIOTROWSKI; GUYETTE JR., 2010).

A qualidade por si, já foi amplamente discutida e inúmeras técnicas para seu aperfeiçoamento desenvolvidas. Para se entender como esse simples termo é abrangente, é possível se recorrer a Garvin (1987) e suas oito dimensões da qualidade:

“Desempenho do produto ou serviço, características adicionais, confiabilidade, conformabilidade, durabilidade, reparabilidade, estética e qualidade percebida”.

Quando se trata de automóveis ou sistemas automotivos, ainda hoje todas as dimensões citadas por Garvin (1987) são recorrentes e muitas métricas de controle de qualidade foram desenvolvidas com esses conceitos. A qualidade no projeto é um importante item e, também, já foi amplamente discutida tanto em publicações acadêmicas como em periódicos conhecidos mundo afora. Segundo Kaminski (2000, p. 60), a qualidade no projeto é uma necessidade que advém principalmente dos seguintes fatores:

“aumento da complexidade técnica e organizacional; maior dependência dos computadores; crescentes pressões legais e contratuais”.

A qualidade de desenvolvimento de sistemas terceirizados foi discutida, porém em menor escala que as duas abordagens anteriores. Nessa situação, quando um sistema desenvolvido por um terceiro é aplicado em um automóvel, a complexidade aumenta exponencialmente, pois, além dos requisitos de desempenho e de qualidade que devem ser parte integrante do projeto do sistema terceirizado, existe a integração desse sistema de forma a atender a requisitos de montagem e de funcionabilidade do sistema no carro.

No relacionamento entre montadora e fornecedor, muito do que rege a forma de trabalho está na metodologia empregada pela montadora que é quem, em último estágio, contrata o desenvolvimento do subsistema terceirizado (HAUSER; CLAUSING, 1988).

O esquema de certificação automotiva ditado pela norma ISO/TS 16949, foi criado pela International Automotive Task Force (IATF), formada por membros da Original Equipment Manufacturer (OEM) e de associações nacionais da indústria automotiva representando os fornecedores. A supervisão global da IATF implementa e administra todo o esquema de certificação ISO/TS 16949, reconhecendo os organismos de certificação para realizar auditorias, conforme a norma ISO/TS 16949, e emitir certificados aos clientes. Os OEMs membros da IATF somente reconhecem os certificados emitidos por organismos de certificação reconhecidos, cujos certificados contenham o logotipo da IATF e um número específico da IATF (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO), 2009; INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE (IATF), 2013, p. 6-7).

Estruturas normativas voltadas à indústria automobilística como a ISO/TS16949 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO), 2009), evolução da QS 9000 (CHRYSLER CORPORATION; FORD MOTOR COMPANY; GENERAL MOTORS CORPORATION, 1998), ou VDA6 (VERBAND DER AUTOMOBILINDUSTRIE VDA 6.1., 1998) são mais específicas e evidenciam também a preocupação

com detalhes importantes do sistema da qualidade. Apresentam requisitos específicos e não apenas genéricos e trazem consigo a exigência do uso de métodos mais avançados da qualidade, como a análise de modos e efeitos de falhas (FMEA).

Conforme análise dos requisitos da norma ISO TS 16949, são requeridos o monitoramento, a análise crítica e a melhoria contínua na qualidade dos produtos em todas as fases do desenvolvimento e do ciclo de vida. Sistemicamente, a redução das falhas e dos custos indesejados são melhores obtidas quando a prevenção ocorre no momento em que a ideia ainda está sendo concebida, ou seja, no início do ciclo de vida de um projeto, onde é possível elaborar ações que não permitam que erros sejam aplicados ao processo produtivo. As empresas têm o livre arbítrio para a escolha da melhor metodologia a ser seguida para desenvolvimento dos seus produtos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2010).

A não conformidade maior pode ser caracterizada por qualquer não cumprimento, que resultasse no provável embarque de produto não conforme para a montadora. Uma condição que possa resultar numa falha ou reduzir concretamente a usabilidade do produto ou serviço no propósito pretendido (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO), 2009; INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE (IATF), 2013, p. 52).

A garantia da satisfação do cliente de uma empresa certificada, conforme ISO/TS 16949, deve ser assegurada (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2010, item 8.2.1.1).

Quando essa garantia é quebrada por falha de desempenho, o cliente de uma empresa certificada, ou qualquer cliente automotivo de uma organização, pode abrir uma reclamação formal perante o organismo certificador. O organismo certificador realiza análise imediata da situação para avaliar a gravidade e risco para os clientes da organização certificada. Nos casos onde não conformidades maiores forem emitidas, a verificação inclui análise crítica da causa raiz e implantação de correções submetidas pelo cliente. Com base nos resultados dessa análise, o organismo certificador toma a decisão de suspender ou não suspender o certificado, podendo iniciar um processo de certificação. Em situações onde a decisão não é suspender o certificado quando não conformidades menores forem emitidas, o organismo de certificação requer ao cliente que siga o processo normal para gestão de não conformidades. No caso de suspensão do certificado, a suspensão não deve ultrapassar 110 dias corridos, resultando no restabelecimento ou retirada do certificado (INTERNATIONAL ORGANIZATION

FOR STANDARDIZATION (ISO), 2009; INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE (IATF), 2013, p. 47-48).

Uma ferramenta da qualidade para evitar o provável embarque de produto não conforme para a montadora é a aplicação de um sistema de controle de qualidade por embarque controlado.

O embarque controlado é uma ferramenta utilizada pela engenharia da qualidade do fornecedor (EQF) que visa assegurar a identificação, a contenção e a solução dos problemas antes de serem embarcados para o cliente, garantindo dessa forma a conformidade dos produtos (DEUS, 2011).

As empresas do setor automobilístico possuem critérios para se iniciar e se encerrar os embarques controlados. De acordo com o manual da qualidade dos fornecedores, o embarque controlado se classifica em Nível 1 e em Nível 2, conhecidos como ECN1 e ECN2 (ELBERN, 2012).

A partir da carta de notificação de ECN1, enviada pelo EQF, o fornecedor deve implementar uma área de inspeção isolada da linha de produção, com fluxo de entrada e de saída, e processos de inspeção bem definidos. Os inspetores podem ser da própria empresa fornecedora ou profissionais especializados contratados especificamente para realizar a inspeção. Durante o ECN1, 100 % das peças são inspecionadas na característica descrita na notificação. As peças aprovadas são identificadas e enviadas ao cliente com a descrição de ECN1. Envio de dados de evolução e estatísticas de peças encontradas não conforme, por volume e por característica, conforme acordado com o EQF. O período de vigência do ECN1 varia de acordo com o EQF, as regras são descritas na carta de notificação (DEUS, 2011).

O ECN2 é aplicado quando reincidências de não conformidades ocorrerem no cliente quando o volume passou pelo fluxo de ECN1. Além das ações descritas no ECN1, o processo de inspeção deverá ser realizado por empresa especializada em ECN2, homologada e reconhecida pelo cliente. Todos os custos pertinentes a essa inspeção são de responsabilidade do fornecedor. O ECN2 não elimina a atividade de ECN1 (DEUS, 2011).

3. MÉTODO DE PESQUISA

Este artigo utilizou uma pesquisa qualitativa, fundamentada na metodologia documentada nas empresas pesquisadas para a identificação da relação existente entre elas, de modo a verificar os pontos em comum e os que se diferem relacionados aos métodos e abordagem ao ECN2.

Os critérios de seleção das empresas participantes da pesquisa foram:

- ser uma empresa industrial no ramo automobilístico;
- ter certificação ISO TS 16949;
- possuir seus manuais e procedimentos disponíveis publicamente.

Elaborou-se o roteiro de pesquisa para nortear a coleta de dados com base em manuais e procedimentos da qualidade de cada empresa. Feitas as devidas pesquisas, os arquivos pertinentes foram salvos e as leituras e pesquisas foram iniciadas.

Os manuais da qualidade e procedimentos de 20 empresas brasileiras, de diversos produtos e materiais automotivos foram avaliados, sendo fornecedores de componentes e subconjuntos diretamente aos principais fabricantes de automóveis (Original Equipment Manufacturers), denominados fornecedores de componentes TIER 1 (os quais fornecem, em regra, sistemas e funções completas diretamente aos OEMs) e os TIER 2 (que fornecem componentes aos TIER 1).

Para garantir confiabilidade na transmissão de dados, os nomes das empresas pesquisadas serão preservados de divulgação, as quais são identificadas meramente por números. A compilação dos dados foi realizada por planilhas eletrônicas e pela construção de tabelas, mantendo os textos retirados dos respectivos manuais da qualidade conforme se encontram no original.

4. RESULTADOS

O Quadro 2 apresenta as empresas estudadas, com codinomes numéricos sequenciais seguidos de um “X” para preservar os nomes das empresas. Também um resumo de seus principais produtos fornecidos, além da identificação do tipo de empresa, se é OEM, TIER1 ou TIER2.

Empresa	Tipo	Produtos fornecidos
X1	OEM	Veículos montados
X2	OEM	Veículos montados
X3	TIER 1	Componentes automotivos; abraçadeiras; bagageiro de teto; <i>break-light</i> ; engate; espelho retrovisor; estribos; grade de vidro; para-choque de impulsão; protetor de caçamba;
X4	TIER 1	Peças plásticas; pintura de autopeças;
X5	TIER 1	Eixo <i>cardan</i> ; vedação;

X6	TIER 1	Componentes automotivos; bombas de dir. Hidráulica; articulação axial; terminal de direção; mecanismo de dir. Hidr.; pivô de suspensão;
X7	TIER 1	Tapetes do assoalho; <i>dash</i> frontal; revestimento tampa do porta malas; carpete do assoalho; revestimento caixa de roda; revestimento de teto; isolador acústico;
X8	TIER 1	Chassis e longarinas; componentes estruturais para carroceria e chassi; sistemas automotivos; componentes leves e outros produtos metálicos.
X9	TIER 1	Para-lamas; para-choque; teto interno, painel; forro de teto; protetor de caçamba; moldura caixa de rodas; painel de instrumentos; conjunto painel interruptor;
Empresa	Tipo	Produtos fornecidos
Empresa	Tipo	Produtos fornecidos
X10	TIER 1	Estrutura completa do encosto do banco dianteiro e traseiro; estrutura do assento do banco dianteiro; conjunto estrutura do módulo dianteiro - para-choque e suporte do farol; para-choque completo traseiro; barra de impacto estampada e tubular de proteção lateral; conjunto - reforço coluna ; conjunto - painel traseiro do porta malas; conjunto - tampa do cabeçote; conjunto - reforço do assoalho; conjunto - suporte do amortecedor;
X11	TIER 1	Alarmes; som automotivo; alto falantes; módulos de vidros eletrônicos; câmara de ré; sensores de estacionamento; travas elétricas.
X12	TIER 1	Componentes de suspensão; materiais de fricção; sistemas de freio;
X13	TIER 1	Escapamentos; conjuntos tubulares curvados, soldados, estampados e usinados
X14	TIER 1	Fundição de sistema de motor, freio, transmissão e direção, suspensão, eixos.
X15	TIER 1	Filtros de óleo, ar, combustível, ar condicionado, outros filtros.
X16	TIER 2	Tubos industriais com costura; peças e conjuntos; trefilados tubulares; trefilados tubulares com/sem costura; tubos retangulares e quadrados; tubos redondos; tubos especiais;
X17	TIER 2	Mangueiras; conexões; tubos e espirais
X18	TIER 2	Parafusos
X19	TIER 2	Mangueiras do radiador, combustível, do óleo e da direção hidráulica.
X20	TIER 2	Estampados de pequeno porte

Quadro 2. Apresentação das empresas estudadas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 3 apresenta resultados da pesquisa realizada em cada manual da qualidade das empresas estudadas.

Estes resultados representam todas as ações em comum dentre as empresas pesquisadas em relação ao ECN2.

Ações em comum dentre as empresas pesquisadas em relação ao ECN2	EMPRESAS																			
	OEM		TIER1													TIER2				
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
Definem quando se aplica o ECN2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Especificam que o ECN2 deve ser realizado por empresa terceirizada	*		*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Definem critérios para saída /encerramento do ECN2	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*		*	*		*
Definem critérios para entrar em ECN2	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*			*	*	*
Definem ações pelos Fornecedores	*	*	*	*	*	*	*			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
Especificam que a empresa terceirizada deve ser homologada pela empresa			*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Não especificam o local para ECN2		*	*		*	*		*	*	*	*	*	*		*		*		*	
Comunicam o início do ECN2 por carta e escrita	*	*	*	*	*	*				*	*	*		*			*			
Especificam que deve-se comunicar o órgão certificador ISO TS 16949	*	*		*		*			*		*			*				*		
Especificam que o ECN2 deve ser fora do processo produtivo	*				*					*			*		*	*	*	*	*	*
Especificam prazo mínimo de duração de ECN2			*	*		*					*		*				*	*		
Especificam que o ECN2 pode ser nas dependências do fornecedor	*			*		*							*		*		*		*	*
Especificam que indicadores devem ser enviado com frequência para a empresa									*	*			*	*	*	*				
Especificam que as embalagens de peças aprovadas devem receber etiqueta de identificação ECN2							*			*			*		*	*	*	*		
Especificam detalhes técnicos da área, iluminação, fluxo e layout do ECN2							*				*		*				*	*		
Especificam que o ECN2 pode ser nas dependências da empresa							*						*				*		*	*
Especificam que nenhum retrabalho deve ser realizado no ECN2													*						*	*

* possui descrito no Manual da Qualidade da empresa

Quadro 3. Ações em comum dentre as empresas a respeito de ECN2.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1. CARACTERÍSTICAS EM COMUM DENTRE AS EMPRESAS

As características mais citadas nos manuais da qualidade das empresas, para aplicação de um ECN2 estão descritas no Quadro 4 com a porcentagem de empresas.

Definem quando se aplica o ECN2	100 %
Especificam que o ECN2 deve ser realizado por empresa terceirizada	80 %
Definem critérios para saída /encerramento do ECN2	80 %
Definem critérios para entrar em ECN2	80 %
Definem ações pelos Fornecedores	75 %
Especificam que a empresa terceirizada deve ser homologada pela empresa	70 %

Não especificam o local para ECN2	65 %
-----------------------------------	------

Quadro 4. Ações mais citadas em comum dentre as empresas a respeito de ECN2.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As características menos citadas nos manuais da qualidade das empresas, para aplicação de um ECN2 estão descritas no Quadro 5 com a porcentagem de empresas.

Especificam que indicadores devem ser enviado com frequência para a empresa	30 %
Especificam que as embalagens de peças aprovadas devem receber etiqueta de identificação ECN2	30 %
Especificam detalhes técnicos da área, iluminação, fluxo e layout do ECN2	25 %
Especificam que o ECN2 pode ser nas dependências da empresa	20 %
Especificam que nenhum retrabalho deve ser realizado no ECN2	10 %

Quadro 5. Ações menos citadas em comum dentre as empresas a respeito de ECN2.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As características intermediárias, citadas nos manuais da qualidade das empresas, para aplicação de um ECN2 estão descritas no Quadro 6 com a porcentagem de empresas.

Comunicam o início do ECN2 por carta escrita	55 %
Especificam que se deve comunicar o órgão certificador ISO TS 16949	40 %
Especificam que o ECN2 deve ser fora do processo produtivo	40 %
Especificam prazo mínimo de duração de ECN2	35 %
Especificam que o ECN2 pode ser nas dependências do fornecedor	35 %

Quadro 6. Ações intermediárias citadas em comum dentre as empresas a respeito de ECN2.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Todos os manuais da qualidade dentre as empresas, resultaram em 17 ações em comum dentre todas. Essas 17 ações, multiplicadas pelas 20 empresas, resultaram em 340 campos de possibilidades. Desse total, 174 foram preenchidos, resultando em 51 % de padronização, sendo 47 % OEM; 50 % TIER1 e 56 % TIER2.

A pesquisa demonstra que não existe uma completa cobertura de padronização dentre as empresas, deixando uma lacuna de 49 % das ações não esclarecidas.

5. CONCLUSÃO

Com esta pesquisa se conclui que, a cada ano que passa, o índice de não conformidades dos veículos vem aumentando expressivamente. Mesmo com a redução de produção de veículos em torno de 19 % de 2014 para 2015, o índice de recall não diminuiu e sequer se manteve estável. No mesmo período, com a redução de produção de veículos, o índice de recall aumentou em torno de 85 %, um resultado contrário a tendência esperada com a diminuição de produção. Também, no período estudado, o número de recall no Brasil teve um aumento expressivo em torno de 600 %. Como ferramenta para evitar o envio de peças não conforme, e evitando possíveis recall, as montadoras e autopeças possuem a ferramenta de embarque controlado Nível 1 e 2, porém, ao comparar os manuais de qualidade de 20 empresas brasileiras, dentre montadoras, fornecedores TIER1 e TIER2, constatou-se que não existe um padrão comum entre a implementação do ECN2. De um total de 17 características essenciais em uma aplicação de ECN2, que estão interligadas nos respectivos manuais da qualidade, 10 não são bem esclarecidas e requisitadas. As empresas possuem em comum 51 % das ações e padronizações de implantação de um ECN2, demonstrando um déficit de 49 % nas ações necessárias. Dentre os 51 % de ações comuns para ECN2, as características mais importantes para as empresas estudadas são:

- Definições de quando se aplica o ECN2,
- Definições de critérios para entrada e saída, exigem que o ECN2 deve ser realizado por empresa terceirizada e homologada pela empresa, além de definir as ações a serem realizadas pelos fornecedores.

Futuros estudos devem ser realizados, a fim de demonstrar resultados de aplicação real de ECN2 e seus resultados, assim como pesquisas de empresas que realizam este tipo de trabalho de ECN2, suas dificuldades, aceitação e problemas apresentados em uma implantação de um posto de inspeção ECN2.

O ECN2 precisa ser mais pesquisado, padronizado, e se difundir entre as empresas, de modo a ser utilizado como uma importante ferramenta para minimizar as não conformidades e atuar contra o crescimento dos recalls no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, M. et al. Management decisions for effective ISO 9000 accreditation. *Management Decision*, v. 38, n. 3, p. 182–193, abr. 2000. Disponível

em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EUM0000000005346/full/html>>.

AL-RAWAHI, A. M. S.; BASHIR, H. A. On the implementation of ISO 9001:2000: a comparative investigation. *The TQM Journal*, v. 23, n. 6, p. 673–687, 4 out. 2011. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/17542731111175275/full/html>>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos particulares para aplicação da ABNT NBR ISO 9001:2008 para organizações de produção automotiva e peças de reposição pertinentes - ABNT ISO/TS 16949:2010*. [s.l.: s.n.].

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira*. Disponível

em: <<http://www.virapagina.com.br/anfavea2016/#122/z>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

BATTIKHA, M. G. Quality management practice in highway construction. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 20, n. 5, p. 532–550, jul. 2003. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656710310476516/full/html>>.

BENJAMIN, A. H. de V.; MARQUES, C. L.; BESSA, L. R. *Manual de Direito do Consumidor*. 8. ed. São Paulo, SP: Revista dos Tribunais, 2017.

CHRYSLER CORPORATION; FORD MOTOR COMPANY; GENERAL MOTORS CORPORATION. *Requisitos do Sistema da Qualidade QS-9000*. São Paulo, SP: Instituto da Qualidade Automotiva (IQA), 1998.

DEUS, A. D. de. *Desenvolvimento de um método de análise e proposição de indicadores sistêmicos para avaliação de fornecedores*. 2011. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2011. Disponível em: <<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/4116>>.

ELBERN, K. K. *Proposta para a gestão de fornecedores de produtos e serviços*. 2012. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2012. Disponível

em: <<http://hdl.handle.net/10183/62071>>.

FUNDAÇÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR (PROCON). *Relatórios de Campanha de Recall*. Disponível em: <<http://www.procon.sp.gov.br/recall.asp>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

GARVIN, D. A. Competing on the Eight Dimensions of Quality. *Harvard Business Review*, v. 1987, n. 11, p. 20, 1987. Disponível em: <<https://hbr.org/1987/11/competing-on-the-eight-dimensions-of-quality>>.

GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. Melhoria contínua no ambiente ISO 9001:2000: estudo de caso em duas empresas do setor automobilístico. *Production*, v. 17, n. 3, p. 592–603, dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000300014&lng=pt&tlng=pt>.

HAUSER, J. R.; CLAUSING, D. The House of Quality. *Harvard Business Review*, v. 1988, n. 5, p. 63–73, 1988. Disponível em: <<https://hbr.org/1988/05/the-house-of-quality>>.

INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE (IATF). Regras para a obtenção e manutenção do reconhecimento da IATF: 4a edição para ISO/TS 16949. [s.l: s.n.].

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). New edition of ISO/TS 16949 quality specification for automotive industry supply chain. Disponível

em: <<https://www.iso.org/news/2009/07/Ref1234.html>>. Acesso em: 2 jul. 2009.

KAMINSKI, P. C. Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

LEUNG, H. K. N.; LIAO, L.; QU, Y. Automated support of software quality improvement. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 24, n. 3, p. 230–243, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/02656710710730843>>.

LYU, J.; CHANG, S.-Y.; CHEN, T.-L. Integrating RFID with quality assurance system – Framework and applications. *Expert Systems with Applications*, v. 36, n. 8, p. 10877–10882, out. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417409001158>>.

MARQUES, C. L.; BENJAMIN, A. H. de V.; MIRAGEM, B. Comentários ao Código de Defesa do Consumidor : Artigo por artigo, doutrina, jurisprudência, conexões rápidas para citação ou reflexão, diálogos entre o Código civil de 2002 e o Código de defesa do consumidor. 6. ed. São Paulo, SP: Revista dos Tribunais, 2019.

NAIR, A. Meta-analysis of the relationship between quality management practices and firm performance-implications for quality management theory development. *Journal of Operations Management*, v. 24, n. 6, p. 948–975, dez. 2006. Disponível

em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272696305001440>>.

NUNES, L. A. R. Comentários ao Código de Defesa do Consumidor: Direito Material. São Paulo, SP: Saraiva, 2009.

PASTORI FILHO, O. A Percepção de Valor do Consumidor Frente ao Recall de Veículos no Brasil: Um Estudo Exploratório em São Paulo. 2004. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, 2004. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/2342>>.

PIOTROWSKI, C.; GUYETTE JR., R. W. Toyota Recall Crisis: Public Attitudes on Leadership and Ethics. *Organization Development Journal*, v. 28, n. 2, p. 89–97, 2010.

RIZZOTTO, R. A. Recall - 4 Milhões de Carros com Defeito de Fábrica. Disponível em: <<http://estradas.com.br/wp-content/uploads/2015/10/Recall-4-milhoes-de-carros-com-defeito-de-fabrica.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

VERBAND DER AUTOMOBILINDUSTRIE VDA 6.1. Gerenciamento do Sistema da Qualidade na Indústria Automobilística: Auditoria do Sistema de Qualidade. São Paulo, SP: Instituto da Qualidade Automotiva (IQA), 1998.

Capítulo 5

CONTROLE DE ESTOQUE COM BASE NO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA E EM TECNOLOGIA DE BANCO DE DADOS: UM ESTUDO EM UM COMÉRCIO VAREJISTA DE CALÇADOS

[DOI: 10.37423/200300480](https://doi.org/10.37423/200300480)

Diny Gabrielly de Miranda Martins (IFMG) - dinygabrielly@hotmail.com

Fernanda Paula Vieira (IFMG) - fernandavieira167@gmail.com

Luiza Bernardes Real (IFMG) - luiza.real@ifmg.edu.br

Adriano Olimpio Tonelli (IFMG) - adrianotonelli@gmail.com

RESUMO: A concorrência cada vez mais acirrada faz com que as empresas estejam em uma busca constante por redução de custos. Métodos inadequados de gestão de estoque podem gerar grandes desperdícios de recursos. A informalidade no armazenamento de dados pode prejudicar as organizações na tomada de decisões. Neste sentido, este trabalho propõe a implementação de um banco de dados associado a um método de gestão de estoque (modelo do lote econômico de compras) como ferramenta para redução de custos organizacionais em uma empresa familiar do comércio varejista de calçados do município de Formiga-MG. Para a modelagem do banco de dados foi utilizado o software BrModelo. O banco de dados foi criado por meio do aplicativo PHPMyAdmin e os comandos foram feitos na linguagem SQL. A aplicação do modelo de gestão de estoque, para apenas um produto da empresa, implicaria em uma redução de custo de 42%. Dessa forma, a extensão da aplicação do modelo para os demais produtos tem potencial para reduzir ainda mais os custos de manutenção de estoque da empresa.

Palavras-Chave: Gestão de estoque. Lote econômico de compra. Banco de dados.

1. INTRODUÇÃO

Com a globalização da economia, a concorrência cada vez mais acirrada e a alta exigência do consumidor, as empresas tem buscado continuamente a eficiência nos processos e a redução dos custos. Neste sentido, um dos processos que merece a atenção dos gestores é o estoque de mercadorias por estar diretamente ligado à lucratividade da empresa (BENEVIDES; ANTONIOLLI; ARGOUD, 2013).

Uma administração efetiva do estoque poderá proporcionar uma vantagem competitiva para as pequenas e médias empresas, minimizando os custos operacionais e oferecendo um nível de serviço ideal para os clientes (SANTOS et al., 2014). Além disso, o excesso de produtos estocados eleva o custo de manutenção e representa capital empatado. Por outro lado, a falta de mercadoria pode gerar perda de venda, resultando em diminuição da receita (AMARAL; DOURADO, 2011). Assim, é importante que os gestores garantam o rápido giro de mercadorias sem colocar em risco o atendimento aos clientes (BENEVIDES; ANTONIOLLI; ARGOUD, 2013).

Esse artigo analisa a gestão de estoque de uma microempresa do setor calçadista da cidade de Formiga(MG), a fim de propor e aplicar um modelo baseado em solução de banco de dados e no LEC. O objetivo deste trabalho é proposto dentro de um contexto caracterizado pela ausência de processos formalizados e informatizados e pelos objetivos da empresa estudada em promover expansão dos negócios. Assim, os objetivos específicos são: a) O levantamento de dados acerca de deficiências e gargalos na gestão de estoque da empresa; b) Implementar o banco de dados para aplicação do modelo de Lote Econômico de Compra (LEC) e; c) Aplicar e discutir as vantagens do LEC.

O controle de compra e venda de mercadorias dessa empresa não é informatizado e não contempla nenhum dos modelos de gestão de estoque, sendo feito meramente com base na experiência do proprietário. Além disso, uma vez que o propósito da empresa é tornar-se uma rede de lojas na região, é necessário pensar em maneiras de realizar o controle de estoque de forma mais eficiente e que atenda a demanda futura de expansão. Sendo assim, o artigo aborda um modelo de lote econômico de compra que implementado em um modelo de banco de dados, visa reduzir os custos e promover informatização de processos da empresa.

REFERENCIAL TEÓRICO

GESTÃO DE ESTOQUE

A incerteza com relação ao resultado obtido do planejamento faz com que as empresas optem por manter estoques que possam ser utilizados para equilibrar as diferenças entre o que foi planejado e o que foi executado, garantindo que o cliente seja atendido (PEINADO; GRAEML, 2007).

Para Slack et al. (2009, p. 356), estoque é a “acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação”. Silva e Madeira (2009) entendem que os estoques são todos os bens e materiais que são mantidos por uma organização para suprimento de demandas futuras, e esses podem estar na forma de matéria-prima, produto em processo ou produto acabado.

Os estoques são necessários, uma vez que os processos de suprimento e demanda não são sincronizados de forma que sejam idênticos em cada instante (GIANESI; BIAZZI, 2011). Corroborando dessa ideia, Slack et al. (2009), entendem que os estoques surgem devido a uma diferença no ritmo entre o fornecimento e a demanda.

Os estoques são fundamentais na gestão de uma organização, pois são responsáveis pela manutenção do processo produtivo, entrega de valor para os clientes e pelo impacto financeiro no desempenho da empresa. Os estoques ainda são capazes de garantir a disponibilidade das mercadorias no momento correto e minimizar os custos de distribuição (SILVA; MADEIRA, 2009).

Há duas maneiras de enxergar os estoques. Por um lado, são custosos, pois imobilizam dinheiro, apresentam riscos e ocupam espaço físico. Mas por outro lado, representam uma garantia contra o inesperado (PEINADO; GRAEML, 2007). Um dos grandes desafios para as organizações é conseguir controlar seus estoques (SAMPAIO; PAIVA, 2014). Entender, gerenciar, planejar e controlar os estoques são atividades-chave para que as empresas tenham sucesso (ZORZO, 2015).

O controle de estoque engloba todas as atividades, procedimentos e técnicas que possibilitem garantir a qualidade correta, no tempo correto, de cada produto do estoque (SILVA; MADEIRA, 2009). Além disso, podem incorrer em impactos diretos na eficiência operacional e financeira da empresa.

Em relação à gestão de estoque, existem três importantes decisões que devem ser tomadas. A primeira é quanto pedir; a segunda quando pedir; e a terceira como controlar o sistema de estoque (SLACK et al., 2009). Para isso, pode-se usar o modelo de lote econômico de compra de mercadoria que é descrito na sessão seguinte.

LOTE ECONÔMICO DE COMPRA (LEC)

As empresas vivem constantemente um dilema em relação à quantidade de produtos que devem manter em estoque. Os estoques devem ser baixos o suficiente para evitar altos custos de armazenagem, mas altos o bastante para evitar custos excessivos de pedido. Diante desse dilema,

surge o conceito de Lote Econômico de Compra (LEC). O LEC busca encontrar a quantidade ótima de cada pedido, de modo que o somatório do custo do pedido e do custo de estocagem seja mínimo (ROGERS et al., 2004). A minimização destes custos ocorre justamente quando os dois se igualam.

O LEC é a quantidade de material a ser encomendada a cada compra que seja capaz de oferecer o menor custo total possível, considerando as despesas de armazenagem, juros do capital empatado e as despesas gerais de compras (MACHLINE, 1992). De acordo com o Krajewski et al. (2009), a abordagem para determinar o LEC é baseada nas seguintes suposições:

1. A taxa de demanda para o produto é constante e conhecida com certeza;
2. Não há restrições quanto ao tamanho de cada lote;
3. Os únicos dois custos relevantes são o custo de armazenagem e o custo fixo por lote para pedido ou preparação;
4. Decisões para um produto podem ser tomadas independentemente de decisões para outros produtos;
5. O *lead time* é constante e conhecido com certeza. A quantidade recebida é exatamente a que foi pedida e chega simultaneamente em vez de peça por peça.

O LEC pode ser calculado por meio da Equação 1.

$$LEC = \sqrt{\frac{2 * C_f * D}{C_e}} \quad (1)$$

Onde:

LEC = lote econômico de compra

Cf = custo fixo de emitir e colocar um pedido

D = volume de vendas em unidades por unidade de tempo

Ce = custo unitário de armazenagem por unidade de tempo

O custo fixo relaciona-se a todo custo que está atrelado ao fato de fazer um pedido, independentemente da quantidade que esse pedido vai conter, como o custo de transporte para que o pedido chegue até a empresa (o que geralmente corresponde ao salário do motorista e o combustível gasto em viagens). O custo unitário de estocagem (Ce) representa o valor de se manter uma unidade de material em estoque durante determinado período de tempo. Esse custo é composto

pelos gastos com a mão de obra, capital investido em estoque e os associados à ocupação do local onde estão armazenados os produtos (PEINADO; GRAEML, 2007). E a demanda (D) é o volume de vendas em determinado período.

A partir dos custos de estocagem e fixo, da demanda e do lote econômico é possível efetuar o cálculo do custo total, sendo obtido pela Equação 2.

$$CT = CA + CP \quad (2)$$

O custo total com pedidos (CP) é o custo fixo para se fazer um pedido multiplicado pela quantidade de pedidos necessária para atender a demanda em um determinado período. O custo de pedidos pode ser calculado por meio da Equação 3.

$$CP = Cf * \frac{D}{L} \quad (3)$$

Onde:

CP= custo total com pedidos

Cf = custo fixo de emitir e colocar um pedido

D = demanda no período

L= lote de compras

O custo de armazenagem (CA), por sua vez, representa o custo total de armazenagem de um produto em certo período. Ele é obtido pela multiplicação do custo unitário de armazenagem (Ce) pelo estoque médio, que é a quantidade média de produtos que permanecem em estoque durante o período. O custo de armazenagem pode ser calculado por meio da Equação 4.

$$CA = Ce * \frac{L}{2} \quad (4)$$

Onde:

CA = custo de armazenagem

Ce = custo unitário de estocagem

L= lote de compras

Além de adotar uma política que busque minimizar o custo de compra e estocagem, é pertinente que o controle dos estoques seja feito por meio de sistemas de informações computadorizados (SLACK et al., 2009). De acordo com Lucas e Queiróz (2016), a tecnologia faz com que as informações necessárias possam ocorrer em tempo real, otimizando os procedimentos e resultados.

1.1 MODELAGEM DE BANCO DE DADOS

Um banco de dados consiste em uma coleção de dados armazenados e organizados que visam atender as necessidades dos usuários, facilitando a consulta e a manipulação dos dados (PULGA et al., 2013). Para Date (2003) um banco de dados é basicamente um sistema computadorizado que possui a finalidade de armazenar informações e permitir que seus usuários procurem e atualizem essas informações quando necessário. Para criar e manter um banco de dados é necessário um Sistema de Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), que de acordo com Elmasri e Navathe (2011, p. 3), é um "sistema de software de uso geral que facilita o processo de definição, construção, manipulação e compartilhamento de banco de dados".

Para construção de um banco de dados o primeiro passo é a modelagem dos dados. Segundo Pulga et al., (2013) a modelagem dos dados é um método que, com base nos fatos relevantes do contexto de um negócio, determina a perspectiva dos dados, o que permite organizá-los em estruturas bem definidas e estabelecer a dependência entre eles.

Existem duas fases na modelagem de um banco de dados. A primeira consiste na modelagem conceitual e a segunda na modelagem lógica ou relacional.

O modelo conceitual representa as informações que existem no contexto do negócio, focando os processos. A abordagem nessa primeira fase é a de modelos entidade-relacionamento. O modelo entidade-relacionamento é uma abordagem criada por Peter Chen, na década de 1970, que utiliza a diagramação para representar o modelo e possui como base o mundo real como um conjunto de objetos, chamados de entidades e relacionamento (PULGA et al., 2013).

Entidade é uma categoria genérica que representa pessoas, lugares ou qualquer coisa sobre a qual você armazena e mantém informações (LAUDON; LAUDON, 2014). Cada categoria relevante para o negócio, como clientes, fornecedores, funcionários, consiste em uma entidade (PULGA et al., 2013). Cada entidade possui atributos, que são as características específicas que as descrevem em mais detalhes. De acordo com Pulga et al. (2013) essas entidades estabelecem uma relação ou associação que possuem sempre dois sentidos, ida e volta

A fase da modelagem relacional trata-se da criação do modelo relacional, que “organiza os dados em tabelas bidimensionais (denominadas relações) com linhas e colunas” (LAUDON; LAUDON, 2014, p. 183). O modelo relacional conta com os seguintes conceitos: a) tupla, que representa cada linha de uma tabela; b) atributo, o cabeçalho da coluna; c) domínio, descreve o tipo de valor que aparece em cada coluna.

Após o modelo relacional passa-se para a definição dos dados no Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD). Esse sistema facilita os processos de definição, construção, manipulação e compartilhamento de dados entre os usuários, além de garantir proteção e a manutenção por longos períodos (ELMASRI; NAVATHE, 2011).

Para a implementação e manipulação do banco de dados pode ser utilizado um conjunto de comandos em uma Linguagem de Consulta Estruturada (**SQL**), que é a linguagem de pesquisa declarativa padrão para banco de dados relacional (SITE EHGOMES, 2016).

O banco de dados proporciona densidade, uma vez que, não será necessário o acúmulo de arquivos de papel; velocidade, pois os computadores têm um poder de processamento maior que o ser humano; atualidade (as informações são fáceis de atualizar e estão disponíveis para consulta de maneira rápida); e proteção (os dados podem ter a segurança reforçada em um banco de dados) (DATE, 2003). Laudon e Laudon (2007) ressaltam que um banco de dados melhora a eficiência operacional e ajuda na tomada de decisão, fazendo com que a empresa entenda melhor seus clientes e que ela responda de maneira mais eficiente as solicitações de informações sobre seus processos.

3. METODOLOGIA

Uma vez que o objetivo do estudo é propor e aplicar um modelo de gestão de estoque em uma microempresa, a metodologia que foi aplicada na pesquisa possui abordagem qualitativa e quantitativa. Foi realizado um estudo de caso que, de acordo com Yin (2001), trata de uma investigação empírica que examina um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real.

Para descrever o processo de estoque da empresa, bem como, levantar dados acerca de deficiências e gargalos no mesmo, utilizou-se a entrevista semiestruturada por ser uma técnica de coleta de dados que permite um questionamento mais profundo (ROSA; ARNOLDI, 2008). A entrevista foi realizada com o proprietário e uma das vendedoras na própria empresa. Além da entrevista, foi realizada uma observação do local onde são armazenadas as mercadorias – o estoque.

Para levantar as informações necessárias para a modelagem do banco de dados e para a formação do LEC escolheu-se um dos produtos da empresa que possui demanda e *lead time* quase constantes - o produto D-9001. Após coletar as informações do produto D-9001, passou-se a modelagem do banco de dados. Nesta etapa, foram criados os modelos entidade-relacionamento e relacional com o auxílio do software BrModelo.

Posteriormente, o banco de dados foi implementado utilizando-se o aplicativo PHPMyAdmin, no qual as informações sobre o produto D-9001 foram armazenadas e o LEC foi calculado. A partir do valor do LEC calculado, foram descritas as vantagens em se adotar esse método para a gestão de estoque, considerando as contribuições para o alcance dos objetivos da empresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A organização estudada é uma microempresa familiar que atua no comércio varejista de calçados a mais de cinco anos na cidade de Formiga/MG e tem como objetivo tornar-se uma rede de lojas na região. O quadro de colaboradores é composto pelo casal de proprietários, três vendedoras e um contador como posição de staff.

Atualmente, o controle de compra e venda de mercadorias da empresa não é informatizado e não contempla nenhum dos modelos de gestão de estoque, sendo feito meramente com base na experiência do proprietário. Assim, vê-se a necessidade de um método de controlar o estoque de forma mais adequada e que atenda a demanda futura de crescimento da empresa. Para tanto, propõe-se o modelo de lote econômico de compra de mercadoria (LEC) e a modelagem de banco de dados de forma a otimizar a gestão de estoque.

4.2 GESTÃO DE ESTOQUE DA EMPRESA

Todo o controle de estoque da empresa é feito de forma manual. Ao verificar que está faltando determinado produto, a vendedora registra essa informação em uma caderneta e repassa ao diretor que confecciona uma lista com os modelos de calçados que devem ser adquiridos. Após a conferência dos produtos faltosos, o diretor efetua os pedidos via telefone aos fornecedores.

As compras de mercadorias são feitas pelo próprio diretor que viaja até as cidades de Nova Serrana, Perdigoão e Araújos, onde estão seus fornecedores. Essas viagens ocorrem uma vez por semana e o processo de escolha e compra das mercadorias levam em torno de 12 horas. Após retornar para a

cidade de Formiga, as mercadorias são organizadas por modelo e numeração no depósito por uma das vendedoras. Esse processo demanda, em média, três horas e meia de mão de obra da vendedora trabalhando no estoque a cada semana.

Dessa forma, as mercadorias são repostas semanalmente no depósito que comporta, ao todo, 3.700 pares de calçados de modelos e marcas diversificados.

4.2.1 CUSTO DE ESTOQUE

Para avaliar o custo de estoque da empresa, escolheu-se um dos produtos que possui demanda e *lead time* que variam muito pouco a mais de um ano, o modelo D-9001. Dessa forma, é possível aplicar o modelo de lote econômico a esse calçado (KRAJEWSKI et al., 2009).

O custo de fábrica do produto D-9001 é de R\$ 6,00 o par. A empresa efetua uma compra de 48 pares por semana para repor seu estoque. A demanda semanal desse produto é em média de 42 pares, sendo vendido ao preço de R\$ 10,00 cada.

Para o cálculo do custo de estoque do produto escolhido foram considerados os custos fixo e variável que compõem o custo de armazenagem e o custo de pedido que integram o custo total, podendo ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Custos da loja

Custo mensal	Valor
Aluguel	R\$ 3.500,00
Aluguel proporcional do estoque	R\$ 1.077,00
Mão de obra do motorista (proprietário)	R\$ 1.000,00
Mão de obra da vendedora	R\$ 925,00
Combustível	R\$ 400,00
Produto D-9001 (unidade)	R\$ 6,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Outros dados essenciais para o cálculo do custo de estoque são descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Dados complementares

Dados	Medida
Área da loja	130 m ²
Área do depósito de estocagem	40 m ²
Carga horária mensal da vendedora	220 hs
Carga horária mensal do motorista	220 hs
Tamanho da caixa do produto D-9001(10x12x30)	3.600 cm ³

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando os dados coletados na entrevista contidos nas tabelas anteriores foram calculados os custos de pedido de mercadoria e o custo de estocagem do produto D-9001.

4.2.1.1 CUSTO DE PEDIDO

O custo de um pedido do produto D-9001 contempla o gasto com a mão de obra do motorista somado ao combustível para realizar uma compra.

Uma vez que o motorista é o proprietário da empresa, considerou-se um salário médio mensal no valor de R\$ 1.000,00. Para cada compra são demandadas mais ou menos 12 horas do proprietário como motorista e como responsável pela escolha das mercadorias. Para saber o custo da mão de obra para trazer um pedido, divide-se o salário do motorista pela carga horária mensal e multiplica-se pela quantidade de horas gastas com uma compra ($R\$1.000,00 / 220 \text{ hs} \times 12 \text{ hs}$). Assim, o custo da mão de obra estimado para a compra de um pedido é de R\$ 54,55.

O custo de combustível para uma viagem da empresa até os fornecedores é de aproximadamente R\$100,00. Somando-se a esse custo a mão de obra do motorista, tem-se o custo aproximado de um pedido que pode ser visualizado na Tabela 3.

Tabela 3 – Custo unitário de pedido

Custo	Valor
Mão de obra	R\$ 54,55
Combustível	R\$ 100,00
Custo de pedido	R\$ 154,55

Fonte: Elaborado pelos autores.

Atualmente, são efetuados quatro pedidos do produto D-9001 por mês (um pedido por semana), o que além de incorrer em um custo mais elevado, como será analisado posteriormente, implica em maior risco de acidentes de trânsito e demanda mais tempo do proprietário com compras de mercadoria. Esse tempo poderia ser otimizado pelo proprietário para gerenciar outros processos da empresa, como a política de marketing, por exemplo.

4.2.1.2 CUSTO DE ARMAZENAGEM

Para calcular o custo de armazenagem, considerou-se o custo de se estocar uma unidade do produto D-9001 durante o mês somado ao custo de mão de obra que a vendedora gasta para organizar a mercadoria no depósito. Considerou-se ainda, o custo de investimento, ou seja, quanto (em valor) o proprietário deixa de ganhar com a mercadoria parada no estoque se, ao invés disso, ele tivesse investido o dinheiro gasto com a compra.

O custo de se estocar uma unidade é feito dividindo o volume da caixa do produto pelo volume total do depósito de mercadoria e multiplicando pelo valor do aluguel proporcional ao estoque. Assim, o custo de estocar um produto D-9001 é aproximadamente R\$ 0,02, como visto na Tabela 4.

Tabela 4 – Custo unitário de estocagem

Dado	Medida/Valor
Volume total de estoque	160 m ³
Volume da caixa do calçado	0,0036 m ³
Custo do aluguel do estoque	R\$ 1.077,00
Custo de estocar a unidade	R\$ 0,02

Fonte: Elaborado pelos autores.

A mão de obra gasta com o estoque de mercadoria é referente ao tempo que a vendedora leva para organizar o pedido feito do produto D-9001 no depósito. Cada semana, a vendedora leva, em média, três horas e meia para organizar todas as mercadorias que foram compradas. Assim, o total de horas que a vendedora gasta organizando todos os produtos da loja no estoque é de 14 horas por mês (3,5 hs x 4 semanas), sendo o valor desta mão de obra de R\$ 58,86 (salário mensal da vendedora / carga horária de trabalho mensal x a quantidade de horas mensal gasta com o estoque).

Uma vez que, são comprados a cada mês 192 pares do produto D-9001 (48 pares por semana) e cabem 3.700 pares dos diversos produtos no estoque, obtém-se o valor da mão de obra para armazenar o produto D-9001 da seguinte forma: dividindo a quantidade comprada no mês pela a quantidade total comportada no estoque, multiplicada pelo valor da mão de obra demandada para organizar todos os produtos da loja no depósito (192 caixas / 3.700 caixas x R\$ 58,86). Assim, o custo da mão de obra gasta com o produto D-9001 é adotado como sendo cerca de R\$ 3,05 por mês.

Além desses custos, o proprietário deixa de ganhar em torno de R\$ 0,063 por unidade do produto D-9001 que está parado no estoque. Esse custo do investimento é calculado com base na taxa SELIC do mês de novembro/2016 no valor de 1,05%. O cálculo é feito multiplicando o valor da taxa pelo custo de fábrica unitário do produto D-9001, ou seja: $1,05\% \times R\$ 6,00$.

Somando-se os custos de estocagem unitário (R\$ 0,02/ unidade), da mão de obra dedicada ao estoque (R\$ 3,05) e do investimento (R\$ 0,063/ unidade) obtém-se um custo aproximado de manutenção de estoque (Ce) de R\$ 3,14.

4.2.1.3 CUSTO TOTAL

O custo total do produto D-9001 é a soma dos custos de pedido e de armazenagem, ou seja, $CT = CA + CP$. Uma vez que, são realizadas quatro compras do produto D-9001 por mês (uma por semana), o custo de pedido é de R\$ 154,55 multiplicado pelo número de pedidos feitos no mês, sendo de R\$ 618,20/mês (4 x R\$ 154,55).

O custo de armazenagem é a multiplicação do estoque médio pelo custo de manutenção do produto D-9001. O estoque médio do produto analisado é estimado como sendo de 48 unidades (quantidade adquirida pelo proprietário toda vez que uma compra é feita) dividido por 2. Assim, o CA é igual 24 unidades multiplicado por R\$ 3,14 (Ce), sendo de R\$ 75,40 por mês.

Atualmente, o proprietário da loja de calçados tem um custo total mensal com o produto D-9001 no valor aproximado de **R\$ 693,60** ($CT = 75,40 + 618,20$).

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Para um controle de estoque mais ágil e eficiente, a empresa pode adotar um sistema informatizado (SLACK et al., 2009; LUCAS; QUEIRÓZ, 2016). Assim, a proposta seguinte trata de um modelo de banco de dados a ser implementado na loja de calçados.

A demanda por um banco de dados é justificada para tratamento das demandas informacionais para cálculo do LEC, tal como descrito na seção posterior, e pela escassez de informações que a empresa apresenta, uma vez que os dados são registrados somente em papéis pelo proprietário. Essa situação faz com que os registros sejam incompletos e em alguns casos errôneos, o que pode afetar diretamente na tomada de decisão. Sendo assim, um banco de dados será capaz de armazenar informações que sejam relevantes para a organização e auxiliem na tomada de decisão.

O primeiro passo para a construção do banco de dados é a modelagem dos dados, definindo-se quais serão as entidades e seus atributos com base na necessidade da empresa. O Quadro 1 a seguir apresenta quais as entidades adotadas e seus respectivos atributos para a construção do banco de dados da organização estudada.

Entidade	Atributos		
Produto	Id_Produto Preço de custo Numeração	Modelo Preço de venda	Quantidade em estoque Volume da embalagem
Fornecedor	CNPJ Razão Social	Endereço completo E-mail	Telefone
Venda	Id_Venda Data CPF	Produto Nota fiscal	Quantidade Valor total
Funcionário	Id_Funcionário CPF Nome	Salário Função	Horas trabalhadas no estoque Horas gastas em viagens Total de horas trabalhadas no mês
Contas a pagar	Id_Contas Vencimento	Valor Descrição	
Dados Estoque	Id_Estoque	Área total do estoque	
Dados Macroeconômicos	Id_Dados	Taxa Selic	
LEC		Valor do LEC	

Quadro 1: Entidades e seus atributos

Fonte: Elaborado pelos autores

Como pode ser visto no quadro 1, cada entidade possui uma série de atributos. Esses atributos são responsáveis por detalhar cada entidade e representam informações importantes que devem ser armazenadas no banco de dados.

Com a definição das entidades foi possível construir o modelo relacional com o auxílio do software BrModelo. A Figura 1 a seguir apresenta o modelo proposto para a loja.

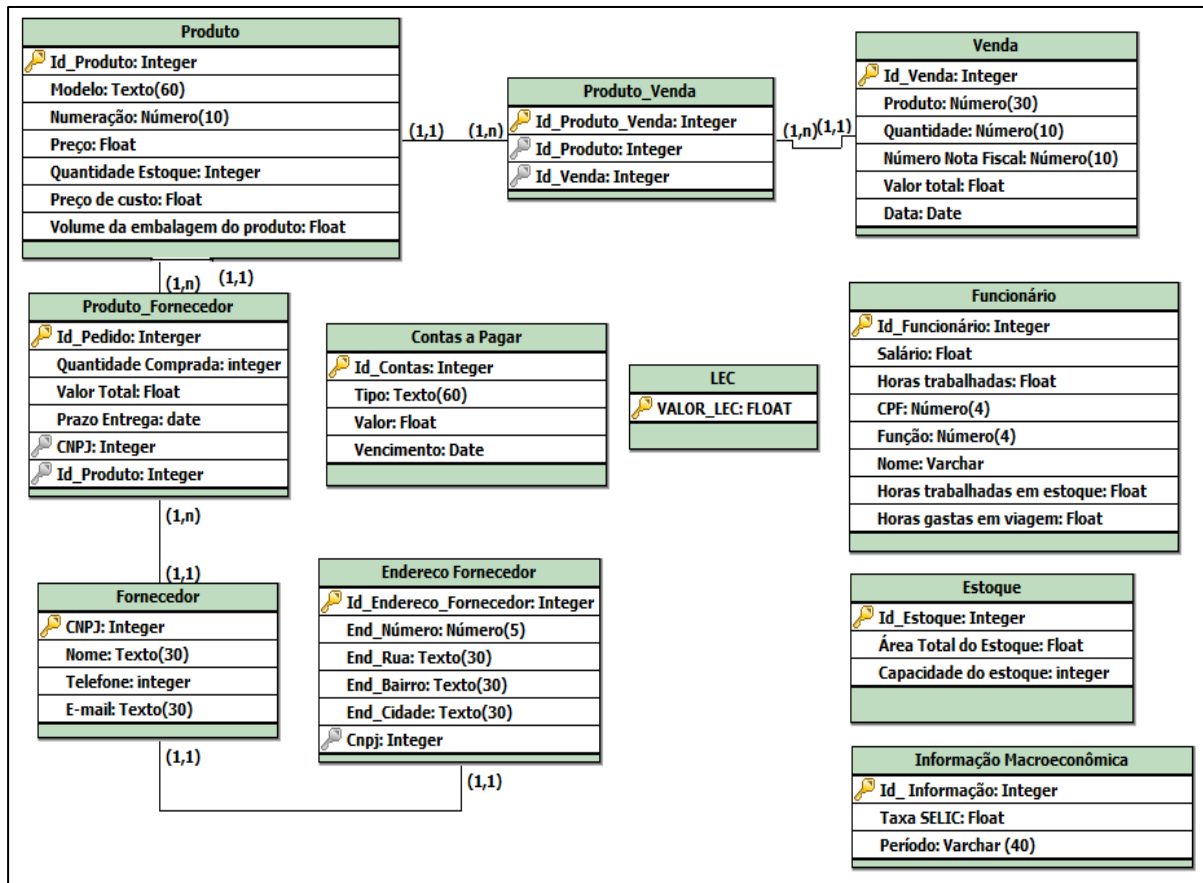


Figura 1: Modelo relacional

Fonte: Elaborado pelos autores

Nesse modelo cada entidade criada para o banco de dados foi convertida em uma tabela. As relações entre as entidades também se tornaram tabelas. Os relacionamentos entre as entidades são estabelecidos por cardinalidade. Sendo a cardinalidade (1,1) quando uma entidade pode estar associada a apenas a uma outra entidade e a cardinalidade (1,n) indica que uma entidade pode estar associada a mais de uma.

Cada tabela possui um atributo que é considerado chave primária, representada pela chave dourada no modelo relacional. Essa chave identifica de forma única uma tabela e garante uma restrição de

integridade. As chaves estrangeiras são representadas pela cor prata e são um tipo de atributo usado para representar relacionamentos.

No modelo relacional proposto para a loja de calçados existem três relacionamentos. O primeiro deles entre a tabela Produto e a tabela Venda. Para representar esta relação foi criada uma nova tabela denominada Produto_Venda, que possui duas chaves estrangeiras que são as chaves primárias do Produto e da Venda. A segunda relação é entre a tabela Produto e Fornecedor, representada pela tabela Produto_Fornecedor. A última é entre Fornecedor e Endereço, onde a tabela Endereço recebeu como chave estrangeira a chave primária de Fornecedor.

Após a elaboração dos modelos entidade-relacionamento e relacional, foi realizada a criação do banco de dados denominado “ESTOQUE_LOJA” por meio do PHPMyAdmin. Para criação desse banco de dados e adição de informações sobre a loja foram utilizados diversos comandos na linguagem usada no SQL.

Assim, o banco de dados “ESTOQUE_LOJA” permitirá que o proprietário da loja tenha informações atualizadas sobre diversos aspectos, como a demanda dos seus produtos, quantidades em estoque, contas a pagar, contatos de fornecedores, folha de pagamento entre outras.

Além de proporcionar informações relevantes, bem como dados históricos, o banco de dados proposto inclui os dados necessários para o cálculo do LEC. Nessa etapa, foram utilizados procedimentos armazenados no banco de dados (*Stored Procedure*) que executam um conjunto definido de passos sequenciais. Esses comandos em SQL encapsulam tarefas repetitivas, aceita parâmetros de entrada e retorna um valor de status indicando aceitação ou falha na execução (SITE DEVMEDIA, 2016).

A seguir é descrito o procedimento utilizado em PhpMyAdmin para retornar o valor do LEC:

```
BEGIN  
    DECLARE maodeobra_cp FLOAT;  
    DECLARE combustivel_cp FLOAT;  
    DECLARE demanda integer;  
    DECLARE area_estq FLOAT;  
    DECLARE vol_embalagem FLOAT;  
    DECLARE aluguel_estoque FLOAT;  
    DECLARE taxa_selic FLOAT;  
    DECLARE custo_produto FLOAT;
```

```
DECLARE maodeobra_ca FLOAT;
DECLARE qtd_chinelo integer;
DECLARE capacidade_estoque integer;
DECLARE resultado_lec FLOAT;
DECLARE ca float;
DECLARE cp float;
SELECT
((funcionario.salario/funcionario.total_horas_trabalhadas)*funcionario.total_horas_viagem) INTO
maodeobra_cp FROM funcionario where id_funcionario = 2;
SELECT contas_pagar.valor INTO combustivel_cp FROM contas_pagar where id_contas=4;
select sum(venda.quantidade)*4 INTO demanda from venda where venda.data_venda between
'2016-11-01' and '2016-12-31';
SELECT dados_estoque.area_estoque INTO area_estq FROM dados_estoque WHERE id_estoque= 1;
SELECT produto.volume_embalagem INTO vol_embalagem FROM produto WHERE id_produto=1;
SELECT contas_pagar.valor INTO aluguel_estoque FROM contas_pagar WHERE tipo='Aluguel';
SELECT informacao_macroeconomica.taxa_selic INTO taxa_selic FROM informacao_macroeconomica
WHERE id_informacao=1;
SELECT produto.preco_custo INTO custo_produto FROM produto WHERE id_produto=1; SELECT
((funcionario.salario/funcionario.total_horas_trabalhadas)*funcionario.total_horas_estoque)*4
INTO maodeobra_ca FROM funcionario where id_funcionario=1;
SELECT produto_fornecedor.quantidade_comprada*4 INTO qtd_chinelo FROM produto_fornecedor
WHERE id_produto_fornecedor=1;
SELECT dados_estoque.capacidade_total INTO capacidade_estoque from dados_estoque where
id_estoque=1;
set ca=(((vol_embalagem/area_estq)*aluguel_estoque) + (custo_produto*taxa_selic) +
(maodeobra_ca * (qtd_chinelo/capacidade_estoque)));
set cp=(maodeobra_cp + combustivel_cp);
set resultado_lec=sqrt((2*demanda*cp)/ca);
insert into lec values (resultado_lec);
END
```

Dessa forma, o LEC é calculado automaticamente e é informado o seu valor atualizado, na tabela LEC, criada anteriormente, proporcionando uma fácil e rápida visualização para o gestor.

4.4 APLICAÇÃO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA (LEC)

Como descrito anteriormente, as compras dos produtos para a empresa são feitas de forma subjetiva pelo proprietário, desconsiderando qualquer procedimento técnico para avaliar um custo ótimo. No entanto, para que seja implementada uma gestão de estoque eficiente é relevante que seja considerada a quantidade ideal de produtos que deve ser comprada a cada lote (SLACK et al., 2009). Para alcançar esse objetivo, uma vez que a demanda do produto em estudo é aproximadamente constante, esse artigo propõe a utilização do modelo de lote econômico de compra. Considerando as informações e os cálculos precedentes sobre o produto D-9001, em que a demanda mensal é de 168 unidades; o custo de fazer um pedido é de R\$ 154,55; e o custo de armazenagem é de R\$ 3,14, obtém-se um lote econômico de aproximadamente 128 unidades por pedido ao invés de um lote de 48 unidades por pedido, como tem sido feito pelo proprietário da empresa. O valor do lote econômico é obtido a partir do cálculo da Equação 5:

$$LEC = \sqrt{\frac{2 * 154,55 * 168}{3,14}} \quad (5)$$

A quantidade ótima a ser comprada, obtida pelo método de lote econômico, de 128 unidades por pedido, proporciona a redução na quantidade de pedidos por mês. Ao invés de serem realizados quatro pedidos, como está sendo feito atualmente, o proprietário pode efetuar em média 1,3, ou seja, um pedido a cada 22 dias. Ao reduzir-se o número de pedidos por mês, ocorre, conseqüentemente, uma redução no CP. O novo CP seria de aproximadamente de R\$ 201,00 (1,3 pedidos x R\$ 154,55/pedido), ou seja, haveria uma redução de cerca de 67%.

Em relação ao CA, ao adotar o LEC, uma vez que o número de unidades compradas a cada pedido aumenta, o estoque médio desse calçado também cresce. Dessa forma, é esperado um aumento no CA. O novo CA seria de aproximadamente R\$ 201 por mês (R\$ 3,14 x 128/2).

Por outro lado, o novo CT seria de **R\$ 402,00**. A redução do custo da empresa em relação à compra e estoque de mercadoria é de aproximadamente R\$ 291,60 mensal, ou seja, 42%. Diante de tal economia, é pertinente para o gestor da empresa repensar sua política de compra de mercadoria atual.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O assunto central que permeou esse artigo foi a importância da gestão de estoque eficiente em uma organização. Como o estoque está diretamente ligado a entrega de valor para o cliente e pode influenciar positivamente ou negativamente no desempenho financeiro, um bom gerenciamento dos estoques está também diretamente ligado ao sucesso da empresa.

Os resultados desse trabalho contribuem no sentido de oferecer às empresas orientações sobre como aplicar o LEC para aprimorar a gestão de estoque, abrindo perspectivas para redução de custos e aumento na eficiência na alocação de tempo de colaboradores.

A organização estudada tem como objetivo futuro se tornar uma rede de lojas. Porém atualmente não é usado nenhum modelo de gestão de estoque e o controle dos produtos que existe não é feito de forma informatizada. Para a futura expansão da empresa são necessárias ações para que processos sejam mais efetivos. Nesse contexto, o modelo proposto contribui para um controle de mercadorias mais prático, ágil e preciso o que auxilia na efetividade do processo de tomada de decisão.

Com os resultados obtidos nesse artigo, é possível confirmar o impacto financeiro dos estoques, e o quanto uma mudança pode ser significativa. Com a proposta de um lote econômico para apenas um produto, a redução nos custos seria de 42%. Desse modo, a extensão da aplicação do modelo para os demais produtos da empresa tem o potencial de ampliar a redução de custos.

Vale ressaltar que com a redução no número de pedidos sobriaria mais tempo para o proprietário cuidar de outros assuntos, já que, além de ser o responsável pelas compras também executa a maioria das outras funções administrativas. Com maior tempo disponível e a economia financeira, ele poderia planejar e investir na futura expansão da empresa.

Devido à escassez de informações que a loja de calçados dispõe atualmente, o que pode ser considerada uma limitação do estudo, a adoção do banco de dados que foi proposto seria muito útil para gerar informações que ajudariam não só no controle de estoque, mas em outros processos, como o controle de pagamento aos fornecedores, por exemplo. De maneira especial, o valor do LEC calculado e informado de forma automatizada contribui para a agilidade no processo decisório relativo à compra de mercadoria da empresa.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Jéssica Taiani; DOURADO, Laurinda Oliveira. Gestão de estoque. In: ENCONTRO CIENTÍFICO E SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO UNISALESIANO, 3., Lins, 2011. p. 17-21.

BENEVIDES, Gustavo; ANTONIOLLI, Pedro Domingos; ARGOUD, Ana Rita Tiradentes Terra. A eficiência da gestão de estoques: estudo sobre a aplicação do *lean manufacturing*. Revista de Tecnologia Aplicada, Goiânia, v. 2, n. 2, 2015.

DATE, Christopher. J. Introdução a sistemas de bancos de dados. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Sham. Sistemas de banco de dados. 6. ed. São Paulo: Person, 2011.

GIANESI, Irineu Gustavo Nogueira; BIAZZI, Jorge Luiz. Gestão estratégica dos estoques. Revista de Administração, São Paulo, v. 46, n. 3, art. 6, p. 290-304, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rausp/article/view/44542/48162>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. Administração de Produção e operações. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. Sistemas de informação gerenciais. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. Sistemas de informação gerenciais. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

Linguagem SQL: Linguagem de Manipulação, Consulta e Controle de Dados. Disponível em: <<http://ehgomes.com.br/disciplinas/bdd/sql.php>>. Acesso em: 13 dez. 2016.

LUCAS, Elaine Cristina; QUEIROZ, Stefânia Aparecida Belute. Influência da Tecnologia da Informação no controle de estoques: estudo de caso. Revista de Iniciação Científica da Libertas, São Sebastião do Paraíso, v. 4, n. 1, 2016. Disponível

em: <<http://www.libertas.edu.br/revistas/index.php/riclibertas/article/view/46/70>>. Acesso em: 17 out. 2016.

MACHLINE, C. Inflação e lote econômico de compra. Revista de Administração de Empresas, v. 32, n. 3, p. 46-56, 1992.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da Produção: Operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

PULGA, Sandra; FRANÇA, Edson; GOYA, Milton. Banco de dados: implementação em SQL, PL/SQL e Oracle 11g. São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2013.

ROGERS, Pablo; RIBEIRO, Karém Cristina Sousa; ROGERS, Dany. Avaliando o risco na gestão financeira de estoques. Anais do VII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais–SIMPOI, 2004.

ROSA, Maria Virgínia P. do Couto; ARNOLDI, Marlene Aparecida G. Colombo. A Entrevista na Pesquisa Qualitativa. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

SAMPAIO, Johneydson da Costa; PAIVA, Simone Bastos. Sistemas integrados e gestão de estoques: estudo exploratório em empresa varejista. In: Congresso Brasileiro de Custos, 21., 2014, Natal. Anais...

Natal, 2014. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3723/3724>>. Acesso em: 28 agos. 2016.

SANTOS, Bruno Carlos; CASTRO, Jonas; RAMOS, Ivan; SALGADO Patrícia; NUNES, Valdemir. Gestão de Estoques. Revista de Trabalhos Acadêmicos, v. 1, n. 9, 2014.

SILVA, Catia Beatriz Amaral da; MADEIRA, Geová José. Gestão de estoques e lucro da empresa. Contabilidade Vista & Revista, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 41-52, 2009.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Stored Procedures e Functions no MySQL com PhpMyAdmin disponível em <<http://www.devmedia.com.br/stored-procedures-e-functions-no-mysql-com-phpmyadmin/30837>> . Acesso em 12 dez. 2016.

YIN, K. Robert. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZORZO, Adalberto. Gestão de produtos e operações. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

Capítulo 6

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES E TEMPO (TDABC) EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÃO

[DOI: 10.37423/200300494](https://doi.org/10.37423/200300494)

Carlos Eduardo Roehe Reginato (UCS) cerregin@ucs.br

Fernando Ben (UCS) fben@ucs.br

Jessica Steil (UCS) jsteil1@ucs.br

RESUMO: Este trabalho apresenta uma proposta de implementação de análises de custo em uma empresa do segmento de telecomunicações, prestadora de serviços de internet. Para tanto, é utilizado o TDABC (Time-Driven Activity Based Costing). Tal proposta se justifica em função da necessidade de as empresas conhecerem sua estrutura organizacional, bem como o reflexo da mesma na composição dos custos. Para tanto, são utilizados dados primários, através da observação direta das atividades desenvolvidas e da análise das atividades junto aos gestores da empresa; e dados secundários, compostos por livros, artigos e documentos da empresa. Nesse sentido, é realizado um estudo de caso analisando os custos dos serviços de internet na lógica do TDABC na empresa estudada. Como resultado, depois da determinação dos custos dos recursos, da identificação e do cálculo do custo da capacidade prática das atividades, e da determinação do tempo demandado as atividades, é calculado o custo das atividades de entrega dos serviços de internet, envolvendo os custos diretos e indiretos da empresa. Ficou ressaltada ainda a relevância da análise dos custos através do TDABC, além da discussão acerca da ociosidade identificada.

Palavras-chave: Time-Driven Activity-Based Costing. Gestão de custos. Serviço de internet.

1.INTRODUÇÃO

Com o crescente avanço das Tecnologias da Informação (TI), as pessoas e as organizações cada vez mais tornam-se dependentes da Internet, fazendo com que, as mesmas precisem estar conectadas na maior parte de seu tempo, em tarefas como trabalho, comunicação e negócios. Para tanto, necessitam utilizar este serviço, seja ele móvel ou fixo.

Mudanças constantes no setor de tecnologia tornam o setor cada vez mais dinâmico, as empresas precisam se atualizar para entregar um serviço de qualidade para seus clientes, caso contrário, acabarão perdendo competitividade.

Uma empresa que utiliza sistemas e métodos para a elaboração dos custos se torna mais competitiva no mercado, pois conhecendo o real valor gasto para a entrega dos serviços a mesma pode fazer promoções, estimar custos para investimentos em novas tecnologias com o intuito de garantir um melhor atendimento aos seus clientes. Além disto, consegue verificar a eficiência dos processos e readequar as etapas que geram perdas anormais, que ocasionam a elevação dos custos. Todavia se uma empresa não tem conhecimento dos seus gastos, a mesma só irá verificar que ocorreram estas perdas no final de um determinado período e essa verificação tardia pode ocasionar gastos demasiados, que conseqüentemente, acarretarão em prejuízos no final de um determinado período.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de aplicação do TDABC (Time-Driven Activity-Based Costing) em uma empresa de telecomunicações. Como objetivos específicos apresenta-se a identificação das atividades e dos recursos utilizados pela empresa, bem como a construção de um modelo de análise através do TDABC. Através das análises propostas, será possível efetuar a alocação dos custos e despesas para as atividades que realmente irão utilizá-los, tornando assim o custo final do serviço o mais próximo possível do real, possibilitando também, que seja feita uma verificação se o serviço é rentável ou não, dando uma visão diferenciada para a empresa dos serviços prestados.

Assim sendo, a utilização do método de Custeio Baseado em Atividade e Tempo – TDABC, irá permitir a empresa em estudo, o melhor entendimento das atividades desenvolvidas na prestação de serviços, bem como, na melhoria dos processos, na redução das ineficiências e na elaboração dos custos.

Para a realização deste trabalho foram utilizadas a abordagem qualitativa, que tem como propósito, entender e interpretar, as razões e motivações que influenciam ou determinam um comportamento e que proporcionam uma melhor visão e compreensão do contexto que cerca o problema de pesquisa (FLICK, 2009, MALHOTRA, 2001). O nível da pesquisa foi exploratório que segundo Gil (2010), Malhotra

(2001) este tipo de pesquisa tem como objetivo prover a compreensão do problema a ser estudado pelo pesquisador. Desta forma, a pesquisa exploratória permite definir o problema com maior precisão, fornecendo os critérios necessários sobre a situação-problema e a sua melhor compreensão. A estratégia empregada foi o estudo de caso, que segundo Gil (2010), Malhotra (2001) que examina a problemática em seu ambiente natural, em maior profundidade dentro do seu contexto, sendo adequada ao estudo de processos. Associado ao estudo de caso, também foi utilizado a pesquisa ação (Turrioni & Mello, 2012), possibilita realizar intervenções dentro do contexto estudado.

Este trabalho foi realizado em uma empresa que oferece serviços de informática, incluindo redes de internet e o suporte das mesmas. Os custos foram analisados de acordo com a metodologia do TDABC, tendo como base os gastos realizados em agosto/2016, coletados através de reuniões com os diretores, com os responsáveis dos setores e com o levantamento dos dados documentais da empresa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O método de custeio TDABC trata-se de uma nova abordagem do ABC convencional, sendo mais barato, mais fácil e rápido de implantar e manter, além de fornecer outros benefícios potenciais às organizações, como a facilidade de se considerar atividades muito complexas e a mensuração da capacidade ociosa (BORNIA, 2012; SARAIVA, 2009; SOUZA, 2010).

Conforme Kaplan & Anderson (2007) e Campanale et al. (2014), o método foi criado para simplificar a implantação e manutenção do custo dos sistemas de gestão por meio de uma única medida de capacidade de recursos, o tempo. O TDABC torna mais simples o processo de custeio, pois ao contrário do ABC ele não necessita de pesquisas e de entrevistas com os empregados, para alocação dos custos dos recursos às atividades.

Anderson & Kaplan (2007) definem uma sequência de quatro fases principais para a implantação do modelo TDABC em uma empresa: (1) preparação com o planejamento das atividades e definição da equipe; (2) levantamento e análise de dados, estimando o custo da capacidade e equações do tempo; (3) construção do modelo-piloto e sua validação e (4) implantação do modelo padrão. Segundo Souza et. al., (2010), Anderson & Kaplan, (2007) para a implantação do TDABC é necessário executar as etapas: (1) identificação dos recursos fornecidos às atividades, segregando-os em grupos; (2) estimar os custos de cada recurso; (3) mensurar a capacidade prática das atividades; (4) calcular a unidade de custo de cada recurso, para tal, divide-se o valor encontrado para cada grupo de recursos pela capacidade prática da atividade; (5) determinar o tempo demandado por cada evento de uma

atividade, baseada em diferentes direcionadores de custos; (6) multiplicar o custo unitário (obtido no passo 4), pelo tempo requerido por cada objeto de custo (obtido no passo 5). Conforme Souza, (2010) as equações de tempo determinam como os direcionadores de tempo orientam o tempo despendido para a execução de cada atividade. Para a atribuição dos tempos aos departamentos é necessário a elaboração da equação de tempo, sendo que a mesma representa o tempo básico necessário para a execução de uma atividade comum, mais o tempo incremental referente a cada possível variação. Para estimar a equação de tempo é necessário descrever as atividades básicas e todas suas grandes variações. A determinação da equação é dada conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Equação de tempo

Tempo de processamento = soma da duração de cada atividade
= $(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 \dots + \beta_n X_n)$

Onde: β_0 é o tempo-padrão para a execução da atividade básica
(por exemplo 10 minutos)
 β_1 é o tempo estimado para a atividade incremental 1
(por exemplo, 2 minutos)
 X_i é a quantidade da atividade incremental i (por exemplo,
número de itens de linha)

Fonte: Anderson & Kaplan (2007, p.36)

Segundo Cardinaels & Labro (2008) e Anderson & Kaplan (2007, pag. 12) “os cálculos não precisam ser absolutamente exatos. Erros de alguns pontos percentuais raramente serão fatais e erros mais vultosos serão detectados através de inesperadas faltas ou excesso de capacidade”.

3 ESTUDO DE CASO

Como primeiro passo para a implementação do estudo utilizando o TDABC, foi realizada uma reunião com os diretores da empresa, onde foi definido a identificação dos custos para a entrega de acesso à Internet, para os quatro principais planos que a empresa possui. Estes planos de acesso foram escolhidos com base na sua representatividade no faturamento e na rentabilidade que cada um deles proporciona para a empresa.

3.1 DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE CADA RECURSO

A primeira etapa do TDABC consiste em identificar os recursos fornecidos às atividades, bem como estimar o custo de cada recurso. Com base nos dados obtidos referente a empresa estudada, na Tabela 1, podem ser visualizados todos os custos mensais de cada setor.

Tabela 1 - Custos mensais de cada recurso

Setores	Colaboradores	Supervisores / Diretores	Infraestrutura e diversos	Backoffice	Total
RH e Financeiro	R\$ 1.594,82	R\$ 3.022,15	R\$ 1.972,68	R\$ 187,20	R\$ 6.776,85
Comercial	R\$ 15.077,72	R\$ 1.846,32	R\$ 1.886,21	R\$ 4.934,97	R\$ 23.745,23
Pesq. Satisfação	R\$ 1.381,20	-	R\$ 444,53	R\$ 1.746,04	R\$ 3.571,78
Suporte Interno	R\$ 2.952,59	R\$ 7.304,23	R\$ 3.206,08	R\$ 6.924,44	R\$ 20.387,35
Suporte Externo	R\$ 4.902,40	R\$ 1.826,06	R\$ 3.021,21	R\$ 1.886,79	R\$ 11.636,46
Adm. Redes	R\$ 3.646,45	R\$ 4.615,81	R\$ 1.806,90	R\$ 3.488,66	R\$ 13.557,82
Total	R\$ 29.555,18	R\$ 18.614,58	R\$ 12.337,61	R\$ 19.168,11	R\$ 79.675,48

Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme observado, o setor mais caro para a empresa é o Comercial, representando 29,8% do custo total. No mesmo sentido, o recurso utilizado com maior intensidade para o oferecimento dos serviços de internet são os colaboradores, os quais representam 37,1% do custo dos recursos.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DA CAPACIDADE PRÁTICA DAS ATIVIDADES

Para realizar o cálculo da capacidade instalada de cada setor, analisou-se o número de funcionários e o tempo de trabalho durante um mês dos mesmos. A empresa trabalha em média 22 dias por mês e 8,7 horas por dia, num total de 191,4 horas/mês ou 11.484 minutos/mês, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Capacidade teórica e prática do tempo por setor

Setor	Nº de funcionários	Dias de trabalho no mês	Tempo de 1 dia (min.)	Capacidade instalada no período (min.)	Capacidade prática no período (min.)
RH e Financeiro	3	22	522	34.452,0	2.7561,6
	Tempo despendido aos clientes 35%			1.2058,2	9.646,5
Comercial	2	22	522	22.968,0	18.374,4
Pesq. Satisfação	1	22	522	11.484,0	9.187,2
Suporte Interno	4	22	522	45.936,0	36.748,8
Suporte Externo	1	22	522	11.484,0	9.187,2
Adm. Redes	2	22	522	22.968,0	18.374,4
TOTAL	13	132	3.132	126.898,2	101.518,5

Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme sugerido por Kaplan & Anderson (2007) foi utilizado 80% do tempo como capacidade prática, considerando que 20% do tempo é consumido por intervalos, entradas e saídas, treinamentos, reuniões e conversas que não se relacionam diretamente com a execução do trabalho.

3.3 CÁLCULO DO CUSTO DA CAPACIDADE PRÁTICA

Com a capacidade e o custo de cada setor estimados, é possível calcular a taxa de custo da capacidade, os valores encontrados para cada setor podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3 – Taxa do custo da capacidade prática

Setor	Custo da capacidade fornecida	Capacidade prática (min)	Taxa de custo da capacidade prática (R\$/min)
RH e Financeiro	R\$ 6.776,85	9.646,56	R\$ 0,70
Comercial	R\$ 23.745,23	18.374,40	R\$ 1,29
Pesquisa de Satisfação	R\$ 3.571,78	9.187,20	R\$ 0,39
Suporte Interno	R\$ 20.387,35	36.748,80	R\$ 0,55
Suporte Externo	R\$ 11.636,46	9.187,20	R\$ 1,27
Adm. Redes	R\$ 13.557,82	18.374,40	R\$ 0,74
Total	R\$ 79.675,48		

Fonte: Elaborado pelos autores

A taxa do custo da capacidade dos custos diretos da entrega de internet são conforme Tabela 4, sendo que a unidade da mesma R\$ /Mb.

Tabela 4 – Taxa do custo da capacidade dos custos diretos

Custo da capacidade fornecida (R\$)	Capacidade prática (Mb)	Taxa de custo da capacidade prática (R\$/Mb)
R\$ 69.686,77	5.417	R\$ 12,86

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados obtidos nessa etapa demonstram quanto custa cada minuto dos setores e os custos diretos de 1 Mb contratado por cada cliente. Na sequência do TDABC, é realizado o cálculo do custo das atividades.

3.4 DETERMINAÇÃO DO TEMPO DEMANDADO POR CADA EVENTO DE UMA ATIVIDADE

Os tempos das atividades do objeto de custeio entrega de internet, são conforme Tabela 5, tais tempos de algumas atividades, foram divididos em baixa complexidade e alta complexidade, uma vez que nem toda a atividade necessita do mesmo tempo para ser executada.

Tabela 5 – Tempo médio das atividades de venda dos planos de internet

Setor	Atividades	Tempo Médio (min)
Entrega da banda contratada		
Adm. Redes	Controlar se toda a rede esta funcionando	0,8
Adm. Redes	Controlar se o cliente está recebendo	0,7
Serviços financeiros		
Financeiro	Controlar pagamentos	0,5
Financeiro	Fazer cancelamento por falta de pagamento	12
Financeiro	Ligar para clientes inadimplentes	94
Financeiro	Resolver problemas com clientes	13
Manutenção POP		
Adm. Rede	Detectar o problema	10
Adm. Rede	Tentar / resolver internamente	15
Adm. Rede	Ir até o local do problema	15
Adm. Rede	Resolver o problema baixa complexidade	60
	Resolver o problema alta complexidade	240
Adm. Rede	Retornar para a empresa	15
Problema com a internet no cliente		
Suporte interno	Atender o cliente e encaminhar para falar com o técnico interno	3
Suporte interno	Verificar qual é o problema do cliente	4
Suporte interno	Resolver problema via telefone baixa complexidade	8
	Resolver problema via telefone alta complexidade	11
Suporte interno	Finalizar atendimento interno	2
Suporte interno	Marcar visita técnica	4
Suporte interno	Gerar ordem de serviço	1
Suporte externo	Ir até o cliente	15
	Resolver o problema baixa complexidade	20
Suporte externo	Resolver o problema alta complexidade	30
	Voltar para empresa	15
Suporte interno	Lançar a ordem de serviço	1
Pesquisa de satisfação		
Pesq. Satisfação	Contatar o cliente	7
Pesq. Satisfação	Verificar como foi o atendimento para o cliente	3

Fonte: Elaborado pelos autores

Na equação de tempo será efetuada a divisão da quantidade de atividades executadas pela quantidade de Mb vendidos pela empresa, dessa forma o tempo da atividade vai se referir ao tempo gasto para o fornecimento de 1 Mb de internet, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Equação do tempo para entrega dos serviços de internet

$$\text{Entrega dos serviços de internet} = (\text{Entrega da banda} + \text{Serviços financeiros} + \text{Manutenção de POPs} + \text{Problema com internet no cliente} + \text{Pesquisa de satisfação}) / Y_{15}$$
$$\text{Entrega de banda} = 2,6Y_1$$
$$\text{Serviços financeiros} = 12Y_2 + 94Y_3 + 13Y_4$$
$$\text{Manutenção de POPs} = 15Y_5 + 30Y_6 + 60Y_7 + 240Y_8$$
$$\text{Problema com internet no cliente} = 9Y_9 + 8Y_{10} + 11Y_{11} + 36Y_{12} + 20Y_{13} + 30Y_{14}$$

Onde,

Y_1 é a quantidade de clientes ativos
 Y_2 é a quantidade de clientes cancelados por falta de pagamento
 Y_3 é a quantidade de clientes inadimplentes
 Y_4 é a quantidade de clientes que entraram em contato para resolver problemas financeiros
 Y_5 é a quantidade de manutenções de POPs
 Y_6 é a quantidade de manutenções de POPs que necessitaram o deslocamento do técnico até o local
 Y_7 é a quantidade de manutenções de POPs de baixa complexidade
 Y_8 é a quantidade de manutenções de POPs de alta complexidade
 Y_9 é a quantidade de problemas com clientes
 Y_{10} é a quantidade de problemas com clientes de baixa complexidade resolvidos via telefone
 Y_{11} é a quantidade de problemas com clientes de alta complexidade resolvidos via telefone
 Y_{12} é a quantidade de problemas com clientes que necessitam de visita técnica
 Y_{13} é a quantidade de problemas com clientes de baixa complexidade resolvidos via visita técnica
 Y_{14} é a quantidade de problemas com clientes de alta complexidade resolvidos via visita técnica
 Y_{15} é a quantidade de Mb vendidos pela empresa

Fonte: Elaborado pelos autores

3.5 Cálculo do custo das atividades de entrega dos serviços de internet

Depois de apurados os tempos médios das atividades, os custos da entrega dos serviços de internet podem ser analisados, conforme Tabela 5, os quais são necessários para a execução de cada atividade. Porém, como as atividades não são executadas para todos os clientes, esse não será o custo para atender um cliente individualmente, e sim o custo para o fornecimento de 1 Mb de internet para qualquer cliente.

Tabela 5 - Custo das atividades de entrega dos serviços de Internet

Setor	Atividades	Tempo Médio (min.)	Taxa da capacidade do setor	Custo da atividade
Adm. Redes	Controla se toda a rede está funcionando	0,8	R\$ 0,74	R\$ 0,59
Adm. Redes	Controla se o cliente está recebendo	0,7		R\$ 0,52
Financeiro	Controlar pagamentos	0,5	R\$ 0,70	R\$ 0,35
Financeiro	Fazer cancelamento por falta de pagamento	12		R\$ 8,40
Financeiro	Ligar para clientes inadimplentes	94		R\$ 65,80
Financeiro	Resolver problemas com clientes	13		R\$ 9,10
Adm. Rede	Detecta o problema	10	R\$ 0,74	R\$ 7,40
Adm. Rede	Tenta resolver internamente	15		R\$ 11,10
Adm. Rede	Vai até o local do problema	15		R\$ 11,10
Adm. Rede	Resolve o problema baixa complexidade	60		R\$ 44,40
	Resolve o problema alta complexidade	240		R\$ 177,60
Adm. Rede	Retorna para a empresa	15		R\$ 11,10
Suporte interno	Atende o cliente e encaminha para falar com o técnico interno	3	R\$ 0,55	R\$ 1,65
Suporte interno	Verificar qual o problema do cliente	4		R\$ 2,20
Suporte interno	Resolver problema via telefone baixa complexidade	8		R\$ 4,40
	Resolver problema via telefone alta complexidade	11		R\$ 6,05
Suporte interno	Finaliza atendimento interno	2		R\$ 1,10
Suporte interno	Marca visita técnica	4		R\$ 2,20
Suporte interno	Gerar ordem de serviço	1		R\$ 0,55
Suporte interno	Lança a ordem de serviço	1		R\$ 0,55
Suporte externo	Vai até o cliente	15		R\$ 1,27
Suporte externo	Resolve o problema baixa complexidade	20	R\$ 25,40	
	Resolve o problema alta complexidade	30	R\$ 38,10	
Suporte externo	Volta para empresa	15	R\$ 19,05	
Pesq. Satisfação	Contatar o cliente	7	R\$ 0,39	R\$ 2,73
Pesq. Satisfação	Verificar como foi o atendimento para o cliente	3		R\$ 1,17

Fonte: Elaborado pelos autores

Depois de apurado o custo das atividades de entrega dos serviços, foi determinado o tempo necessário para cada atividade apresentada, sendo possível determinar o tempo total demandado por cada uma, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Equação de tempo das atividades da entrega dos serviços de Internet

Setor	Atividades	Tempo Médio (min.)	Quantidade atendimentos (mês)	Equação do tempo
Adm. Redes	Controla se toda a rede está funcionando	0,8	3.144	2.515,2
Adm. Redes	Controla se o cliente está recebendo	0,7	3.144	2.200,8
Financeiro	Controlar pagamentos	0,5	3.144	1.572
Financeiro	Fazer cancelamento por falta de pagamento	12	42	504
Financeiro	Ligar para clientes inadimplentes	94	42	3.948
Financeiro	Resolver problemas com clientes	13	200	2.600
Adm. Rede	Detecta o problema	10	40	400
Adm. Rede	Tenta resolver internamente	15	40	600
Adm. Rede	Vai até o local do problema	15	35	525
Adm. Rede	Resolve o problema baixa complexidade	60	21	1.260
	Resolve o problema alta complexidade	240	14	3.360
Adm. Rede	Retorna para a empresa	15	35	525
Suporte interno	Atende o cliente e encaminha para falar com o técnico interno	3	880	2.640
Suporte interno	Verificar qual o problema do cliente	4	880	3.520
Suporte interno	Resolver problema via telefone baixa complexidade	8	481	3.848
	Resolver problema via telefone alta complexidade	11	259	2.849
Suporte interno	Finaliza atendimento interno	2	740	1.480
Suporte interno	Marca visita técnica	4	140	560
Suporte interno	Gerar ordem de serviço	1	140	140
Suporte interno	Lança a ordem de serviço	1	140	140
Suporte externo	Vai até o cliente	15	140	2.100
Suporte externo	Resolve o problema baixa complexidade	20	42	840
	Resolve o problema alta complexidade	30	98	2.940
Suporte externo	Volta para empresa	15	140	2.100
Pesq. Satisfação	Contatar o cliente	7	230	1.610
Pesq. Satisfação	Verificar como foi o atendimento para o cliente	3	230	690

Fonte: Elaborado pelos autores

Com os tempos totais de todos os setores apresentados, tem-se que o tempo total gasto pelo Setor de Adm. Redes é 11.436 minutos/mês, e sua capacidade prática é de 18.374,4 minutos/mês, isso demonstra que esse setor possui uma ociosidade de 38 % do tempo, todavia isso pode ser justificado, uma vez que nem todas as atividades executadas pela empresa foram custeados e esse setor também

da suporte e participa de atividades do serviço de instalação de internet, que não foi custeado nesse primeiro momento.

A ociosidade do Setor RH e Financeiro é de 11%, um valor consideravelmente menor que o do Setor Comercial, mas que também necessita ser avaliado, pois isso significa que os funcionários desse setor podem ter mais tarefas alocadas, assim podendo melhorar o rendimento do setor com um todo e também demonstra que esse não é um bom momento para a contratação de mais um funcionário, que o mesmo ficaria com tempo ocioso.

O Setor de Suporte Interno é o que possui a maior capacidade prática com 36.748,8 minutos/mês e ocupa apenas 15.177 minutos/mês, o que representa 41% do tempo disponível, por esse setor também fazer parte de algumas atividades dos serviços que não foram custeados nesse trabalho a ociosidade mesmo sendo quase 60% não é tão impactante, porém sabe-se que o tempo disponível não é todo utilizado nos outros serviços, em função disso, será efetuado um acompanhamento das atividades executadas por esse setor e caso seja detectado que realmente ocorre uma grande ociosidade, o quadro de funcionários do setor, será reduzido.

Os Setor de Suporte Externo e Pesquisa de Satisfação são os com menor capacidade prática com apenas 9.187,2 minutos/mês cada.

O Setor de Pesquisa de Satisfação tem somente 47% do seu tempo ocupado, sendo 53% ocioso, um valor relativamente alto, a empresa tem consciência que esse setor possui ociosidade, porém acha fundamental manter o mesmo ativo, pois como um dos princípios é entregar um serviço de qualidade, essa qualidade precisa ser mensurada, contudo, será avaliada a possibilidade de o funcionário desse setor prestar assessoria para outros setores quando necessário a fim de ocupar o tempo ocioso.

No Setor de Suporte Externo o tempo ocioso é de 1.207 minutos/mês, ou 13%. Por ter apenas um funcionário o tempo utilizado desse setor é considerado bom pela empresa, uma vez que muitas vezes o tempo médio dos atendimentos pode variar além do indicado nas tabelas, pois como o técnico necessita de certo tempo para se deslocar até o cliente e realizar o serviço e o trânsito em determinados horários e locais tem bastante diferença, é importante que esse setor tenha um tempo ocioso, para possíveis imprevistos.

A elevada ociosidade encontrada em alguns setores, terá que ser analisada mais detalhadamente, esses valores podem ser reais, ou podem ter sofrido algumas variações em função das médias efetuadas nos tempos e na simplificação feita na equação de tempo, não informando todos as

atividades incrementais que os serviços podem ter e por ser um modelo do TDABC, não levando em consideração todas as atividades executadas pela empresa e nem todos os setores. Esse problema será solucionado com a implantação do TDABC em toda a empresa e com um melhor detalhamento dos tempos e da equação de tempo, tal detalhamento, será feito em partes, setor por setor, pois demanda bastante tempo. E quando o modelo TDABC estiver completo poderá ser feita uma nova análise e comparar os dois casos.

3.6 CUSTO DA ENTREGA DOS SERVIÇOS DE INTERNET

No cálculo dos custos deste serviço, será encontrado o valor gasto para a entrega de 1 Mb de internet, uma vez que é difícil identificar as atividades consumidas por cada cliente ou plano. Optou-se por calcular dessa forma, considerando que, quando mais velocidade o cliente contratar, mais o mesmo irá necessitar dos serviços financeiros, mais vai utilizar a infraestrutura da empresa, e assim para todas as atividades. Como esse serviço é prestado durante todo o mês, é necessário considerar além do tempo de cada atividade, a quantidade de vezes que ela foi executada.

Analisando a Tabela 6 que apresenta os tempos de cada atividade e a quantidade das mesmas durante um mês, a capacidade prática da banda de internet que é 5.417 Mb conforme Tabela 4, e a equação de tempo conforme a Figura 2, é possível calcular o custo de 1 Mb para a empresa.

Através da multiplicação da taxa da capacidade de cada setor (R\$/minuto) e da quantidade de tempo total gasto no mês em cada atividade de cada setor (minuto) é possível obter o valor total gasto pela empresa em um mês para atender todos os clientes de internet. Os custos totais de cada atividade principal estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Apuração do custo total de cada atividade principal

Atividade	Custo
Entrega da banda contratada	R\$ 3.479,77
Serviços financeiros	R\$ 6.058,48
Manutenção de POP	R\$ 4.921,56
Problema com internet no cliente	R\$ 18.527,26
Pesquisa de satisfação	R\$ 894,19
Total	R\$ 33.881,26

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao confrontar esse valor com a capacidade prática (5.417 Mb), obtém-se valor do custo indireto para a execução do serviço, o qual importa em R\$ 6,26/Mb. Nesse sentido, o custo total de cada Mb é encontrado conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – Apuração do custo total por Mb

Custo indireto por Mb	R\$ 6,26
Custo direto por Mb	R\$ 12,86
Custo Total por Mb	R\$ 19,12

Fonte: Elaborado pelos autores

A identificação do custo por Mb na empresa estudada possibilita analisar a adequação do mesmo no contexto de negócios da empresa, sendo possível gerenciar o mesmo para eventuais otimizações necessárias.

4 CONCLUSÃO

A análise dos custos totais da empresa foi a primeira etapa do TDABC na empresa estudada, a qual trouxe o conhecimento dos custos detalhados de cada setor, mostrando para a empresa, com clareza, onde eram aplicados os valores gastos mensalmente. Além de facilitar a visualização do local onde os gastos eram despendidos, também possibilitou o conhecimento dos custos de funcionários, gerais de administração, com infraestrutura e custos diretos e indiretos aos serviços prestados.

Essa análise inicial também revelou que o método usado pela empresa para lançamento das contas no sistema, não era o ideal, pois quando foram extraídos os dados de custos, os mesmos não estavam subdivididos entre os setores, fazendo com que o desmembramento dos custos se torna dispendioso.

No início do estudo, a empresa não tinha conhecimento das atividades que necessitavam ser executadas para a prestação dos serviços, e sem tal conhecimento, era difícil identificar as perdas, retrabalhos e atividades desnecessárias. A identificação das atividades e dos tempos necessários para a execução das mesmas, mostrou para os diretores, como e onde os funcionários utilizam seu tempo e permitirá que a empresa analise detalhadamente os processos para identificar possíveis atividades desnecessárias, tempos inadequados e processos ineficientes, possibilitando assim que sejam tomadas ações pertinentes para eliminá-las.

A determinação dos parâmetros descritos, possibilitou a identificação da taxa de custo da capacidade e conseqüentemente do custo de cada atividade e conhecendo-se a quantidade de atividades realizadas, constatou-se a ociosidade de cada setor, sendo que tal ociosidade em alguns setores chegou a mais de 50%. Esses valores são preocupantes em função do custo que esse tempo gera para a empresa sem trazer retornos reais.

Os resultados obtidos com a implantação do TDABC foram satisfatórios, de modo que demonstraram de maneira geral que mesmo sem o conhecimento detalhado dos custos de cada serviço, os valores cobrados pela empresa para a execução dos mesmos trazem lucro. Porém existem fatores que necessitam ser reavaliados pela empresa como o alto índice de ociosidade que é um alerta de que algo está errado, podendo-se verificar que alguns setores trabalham e são lucrativos para a empresa, contudo outros, estão dando prejuízo quando não utilizam o tempo disponível para dar retorno em forma de lucro.

Com a implantação das análises do TDABC na empresa estudada, pode-se identificar as atividades e os recursos consumidos para a execução dos serviços e com isso consegue-se determinar os custos detalhados de cada serviço, verificar se os mesmos estão trazendo o retorno desejado pela empresa e se os serviços possuem algum problema que está gerando um aumento em seu custo final.

A aplicação do TDABC em toda a empresa tornará os custos de cada serviço mais próximos do real do que os encontrados com a aplicação das análises aqui realizadas, uma vez que quando aplicado em todos os setores e todos os serviços ocorrem menos variações e menos erros na apropriação dos custos em cada setor e no objeto de custeio. Todavia com a aplicação do estudo realizado, foi possível detectar as dificuldades de implantação do TDABC, os fatores que necessitam ser analisados mais detalhadamente e obteve-se uma amostra do quão importante é para a empresa o conhecimento de todos seus custos.

Além do descrito anteriormente, este trabalho possibilitou uma visão diferente para os diretores da empresa de como gerenciar a mesma, de modo que eles entenderam a importância do detalhamento dos custos para o crescimento da empresa, para um aumento dos lucros e também a visualizaram as inúmeras possibilidades de tomada de decisões com dados concretos e não como estimativas, muitas vezes sem nenhum dado histórico.

Com a análise da proposta apresentada, a empresa tem um conhecimento detalhado de cada processo, dos custos dos setores, das atividades envolvidas na execução dos serviços e dos próprios serviços, e isso possibilita que a mesma realize no final de um determinado período, uma análise crítica e detalhada de seus custos e como melhorar os rendimentos para o próximo período.

7 REFERÊNCIAS

ANDERSON, Steven R., KAPLAN, Robert S. Custeio baseado em atividade e tempo – Time-Driven Activity-Based Costing – O caminho prático e eficaz para aumentar a lucratividade. Rio de Janeiro: Elsevier 2007.

BORNIA, A. C. Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CAMPANALE, C.; CINQUINI, L.; TENUCCI, A. Time-driven activity-based costing to improve transparency and decision making in healthcare: a case study. *Qualitative Research in Accounting & Management*, v. 11, n. 2, p. 165–186, 2014.

CARDINAELS, E.; LABRO, E. On the determinants of measurement error in Time-Driven Costing. *The Accounting Review*, v. 83, n.3, p. 735-756, may, 2008.

EVERAERT, P.; BRUGGEMAN, W. Time-driven Activity-based Costing: exploring the underlying model. *Cost Management*, v.21, n.2, Mar/Apr, p.16-20, 2007.

FLICK, W. Introdução à pesquisa qualitativa. 3ª ed. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª Edição, São Paulo. Editora Atlas. 2010.

KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. Time-Driven Activity-Based Costing. *Harvard Business Review*, v. 82, n.11, November, 2004, p. 131:8.

KAPLAN, R. S.; ANDERSON, S. R. Custeio baseado em atividades e tempo. Time-driven activity-based costing. O caminho prático e eficaz para aumentar a lucratividade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

LEONE, George Sebastião Guerra; LEONE, Rodrigo José Guerra. Curso de Contabilidade de Custos. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010

MAHER, Michael. Contabilidade de custos: criando valor para a administração. São Paulo: Atlas, 2001. 905 p

MALHOTRA, Naresh K.. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. 3ª Ed., Porto Alegre: Bookman, 2001.

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

MARTINS, Eliseu; ROCHA, Welington. Métodos de Custeio Comparados: Custos e Margens Analisados Sob Diferentes Perspectivas - 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2015.

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

NAGY, Charles F.; VANDERBECK, Edward J. Contabilidade de custos. 11ª Ed. São Paulo: Thomson 2003.

NAKAGAWA, Masayuki. ABC: custeio baseado em atividades. São Paulo: Atlas, 1994.

PADOVEZE, Clóvis Luís. Curso básico gerencial de custos. 2. ed., rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

SANTOS, Joel José. Contabilidade e Análise de Custos. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

SARAIVA, J. A. F. Decisão de mix de produtos sob a ótica do custeio baseado em atividades e tempo. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-18052011-142100/pt-br.php>. Acessado em: 16/08/2016.

SOUZA, A. A.; AVELAR, E. A.; BOINA, T. M.; RAIMUNDINI, S. L. Análise da aplicabilidade do time-driven activity-based costing em empresas de produção por encomenda. Revista Universo Contábil, v. 6, n.1, p. 67-84, Jan./Mar. 2010.

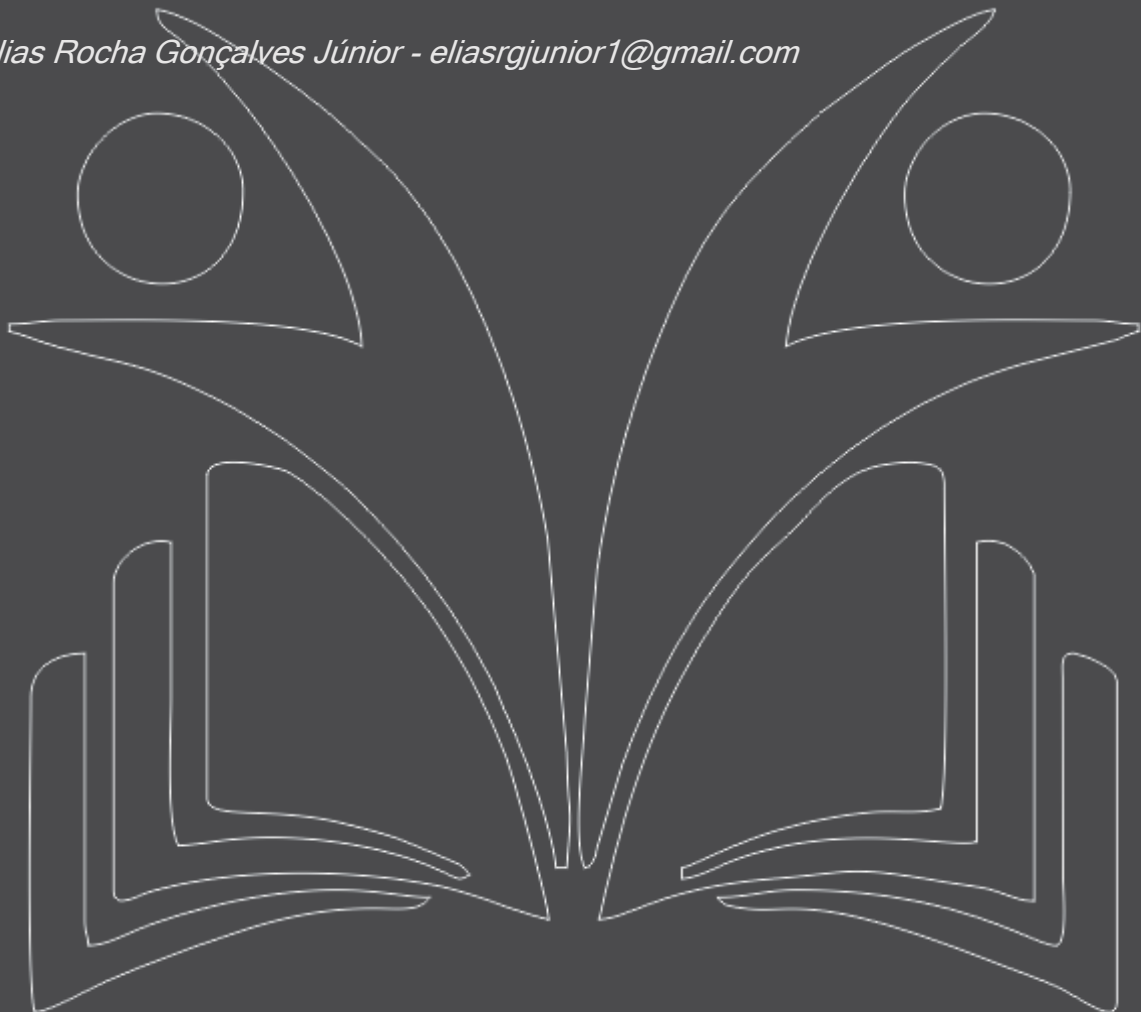
TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. Pesquisa-ação na Engenharia de Produção. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2 ed., 2012.

Capítulo 7

ANÁLISE DE POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO DE UM FORNECEDOR DE ACESSO À INTERNET DE PORTE REGIONAL

[DOI: 10.37423/200300497](https://doi.org/10.37423/200300497)

Elias Rocha Gonçalves Júnior - eliasrgjunior1@gmail.com



1. INTRODUÇÃO

Este estudo utilizará a Matriz SWOT como ferramenta estratégica para analisar, mesmo que superficialmente, alguns dos benefícios e das barreiras de se abrir uma prestadora de serviço de internet na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ. Para esse fim, serão pontuados alguns conceitos relativos à matriz SWOT e suas quatro variáveis e a ferramenta do BSC. Por serem mecanismos que possibilitam analisar o ambiente interno e ambiente externo, proporcionam uma conclusão real da situação e posição da empresa no meio atuante, servindo como base para o planejamento estratégico e gestão da organização.

A internet se tornou um dos meios tecnológicos que mais se disseminou mundialmente. O acesso à internet se tornou uma necessidade e com isso, a demanda de prestadores de serviços de internet, que acarretou em uma maior competitividade e exigência por parte dos clientes. Com base na entrevista realizada na empresa, desenvolveu-se a matriz SWOT.

A indústria de telecomunicações está passando por períodos de transformações tecnológicas, institucionais e organizacionais. No início do século, estava no âmbito de aumento de produtividade e difusão tecnológica, agora oferece tanto serviços como novas tecnologias ao usuário final. Assim, pode-se dizer que “a indústria de telecomunicações tornou-se um fator-chave na nova economia e nas mudanças das estruturas econômicas vigentes” (PINHEIRO, 2005).

Os objetivos deste trabalho são analisar o ambiente externo e interno, identificar os pontos fortes e fracos, fazer a análise ambiental e determinar ações que serão tomadas para o melhor posicionamento de mercado da prestadora de serviços de internet na cidade de Campos dos Goytacazes. Estas análises possuem o intuito de auxiliar na determinação da gestão estratégica da empresa.

2. EMPRESA ANALISADA

Conforme acordado com o gestor da empresa, a identidade da mesma será revelada, antes de apresentar-se a formulação da análise SWOT e da realização a gestão estratégica, pois é oportuno explicitar seu contexto histórico.

A empresa analisada foi a VerTV, escolhida por ser de fácil acesso, atua no mercado de serviços de telefonia fixa, pacotes de canais fechados e de internet. Está no mercado há mais de 10 anos e trabalha na prestação de serviços. Apresenta, atualmente, um quadro de 85 funcionários, incluindo os atendentes do SAC.

O primeiro nome da empresa foi Acesso Total, e a prestação de serviço era apenas de serviço de internet a rádio, no ano de 2002. Já em 2005, o fundador fez uma parceria com a ASCOM, grande empresa que operava em diversas cidades do Brasil com TV por assinatura.

Devido a esta parceria, a empresa VerTV começou a trabalhar com a franquia de TV da empresa Net, que por sua vez, só operava nas grandes capitais e não possuía interesse pelas cidades pequenas. Em 2014, com o potencial econômico encontrado na região petrolífera, a NET migra para Campos dos Goytacazes, Macaé e Rio das Ostras. Assim, a mesma desfaz a franquia com a VerTV e clama pelos direitos de bandeira.

Em 2010, desenvolveu um grande projeto para construir uma rede HFC, ou seja, uma rede de cabos coaxiais e fibra ótica, operantes até a data atual. Assim, houve a mudança de sistema de rádio, para rede de cabos. Foram construídos aproximadamente 300 km de redes de cabos, atendendo a vários bairros, da classe A até a classe D.

A empresa está com planos futuros em termos de expansão, uma vez que pretende ser pioneira na cidade utilizando a tecnologia IPTV, ou seja, transmissão de internet por fibra ótica, mas sem a utilização de cabeamento. Seu funcionamento se dará através da saída da fibra da central até a residência do cliente, essa tecnologia possibilitará ofertar novos serviços de internet e telefonia, com características jamais vista na cidade.

O questionário foi aplicado ao gerente operacional da empresa, o senhor Lenimar Machado, o qual teve total disponibilidade e interesse de colaborar com a pesquisa.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Dias (2015), as empresas tem buscado a adequação no mercado, mas para tal, às vezes é necessário ter a redução de pessoal ou do preço de venda. Porém, a automatização dos processos foi favorável para as empresas, uma vez que a produtividade tende a aumentar, já que a qualidade de vida dos associados e na execução do trabalho será aumentada.

Dewan *et al.* (1998) classificou as empresas prestadores de internet entre provedores de acesso, provedores de infraestrutura e provedores de conteúdo. Além disso, analisou que o aumento do número de provedores de acessos tem como consequência uma maior competição entre as empresas, gerando redução dos preços dos serviços de acesso e decréscimo dos lucros dos provedores. Porém, foi observado também que houve aumento no lucro dos provedores de conteúdo e decréscimo no

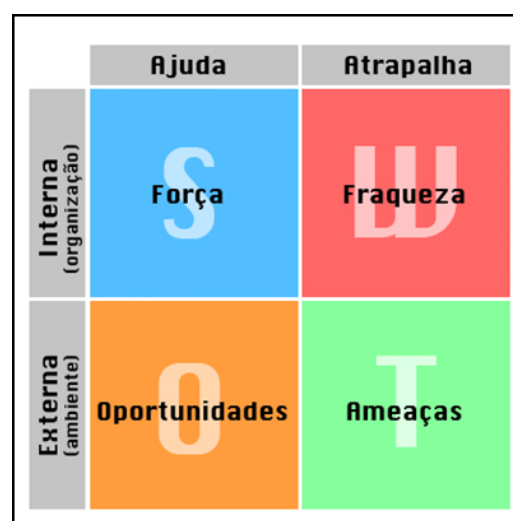
lucro dos provedores de acesso, fato este que ocorre proporcionalmente ao número de empresas no mercado.

Um estudo de Tao *et al.* (2008) mostra uma aplicação de análise e planejamento estratégico dentro de um provedor de acesso a internet baseada do 6-Sigma combinado com a matriz SWOT. Utiliza-se neste estudo a uma escala igual a 5 para definir a qualidade de rede do provedor, que são fornecidos pela própria empresa e pelos concorrentes. Medindo o grau de "satisfação" e "importância" desses itens de qualidade, se tem a matriz de avaliação de desempenho e Força e fraqueza para analisar a Força, Fraqueza, Oportunidade e Ameaça.

3.1. ANÁLISE SWOT

A sigla SWOT significa *Strengths* (forças), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças), em português é conhecida como análise ou matriz FOFA. É uma técnica utilizada na gestão e planejamento de empresas de grande e pequeno porte. A matriz SWOT pode ser observada na Figura 1.

Figura 1 – Matriz SWOT

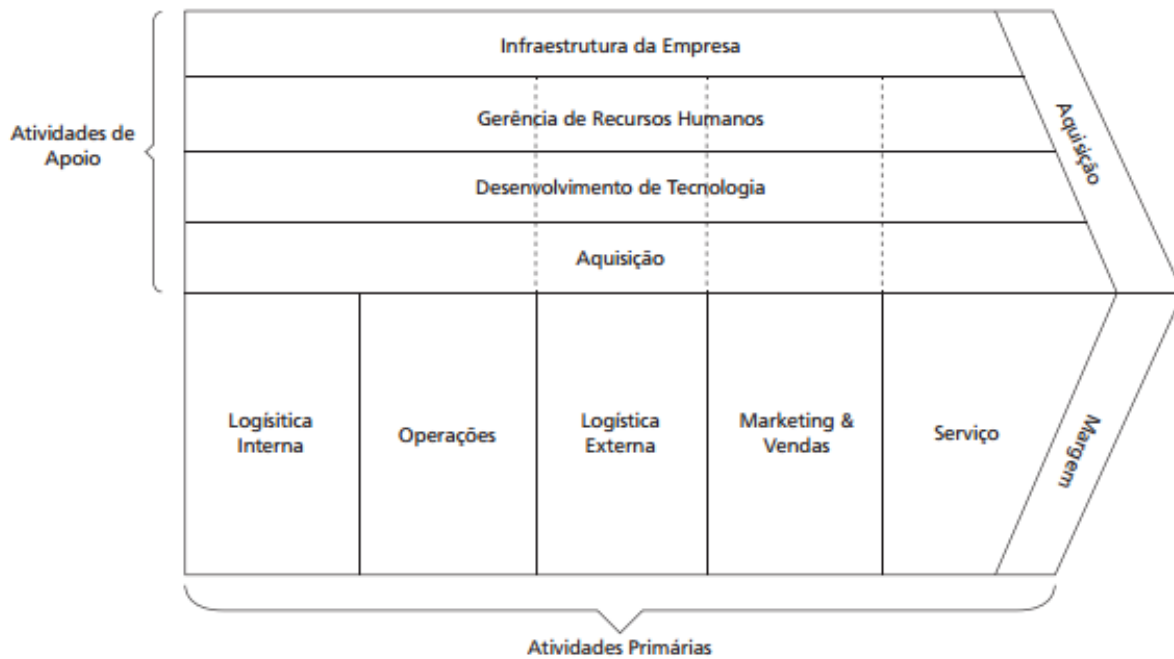


Fonte: <http://www.portal-administracao.com/2014/01/analise-swot-conceito-e-aplicacao.html>, 2017

É de suma importância medir o desempenho da empresa, pois perceber as características, tanto internas como externas do sistema, faz com que seja possível identificar se a gestão executada está correta e se garante a sobrevivência da empresa em longo prazo (CORDEIRO E RIBEIRO, 2002).

Para fazer a análise dos fatores internos de uma empresa, deve-se ter conhecimento todos os seus processos, bem como a sua cadeia de valor, demonstrada na Figura 2, pois estes serão diretamente afetados pelas ações provenientes da estratégia competitiva adotada.

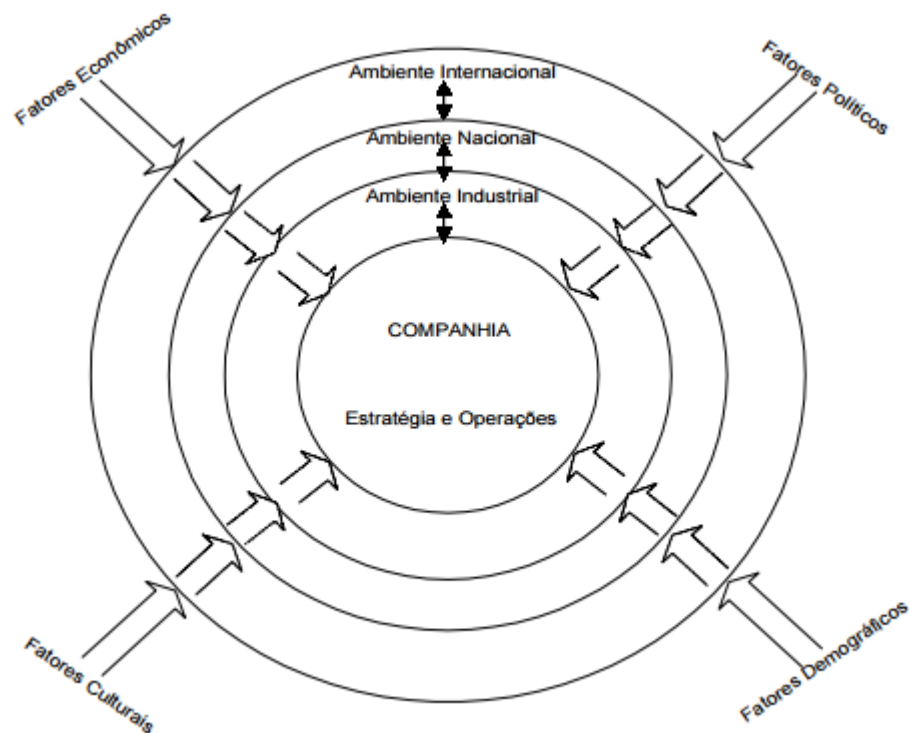
Figura 2 – Cadeia de Valores internos



Fonte: PORTER, 1990

Além dos fatores internos, deve-se entender os canais através dos quais as forças externas causam impacto na organização. Com essa finalidade, essas forças foram agrupadas em quatro categorias de fatores ambientais: fatores econômicos, políticos, culturais e demográficos. Além disso, ambiente de negócios é constituído por quatro níveis: o internacional, o nacional, o industrial e o da empresa. Cada um desses níveis é diretamente influenciado por todos os fatores ambientais e as ações ocorridas em cada nível tendem a afetar os demais níveis pelo de estes possuem inter-relação, conforme Figura 3.

Figura 3 – Estrutura de análise ambiental



Fonte: AUSTIN, 1990

De acordo com a concepção de Oliveira (2007), a análise SWOT pode ser definida como:

- a) Ponto forte (Força) é a diferenciação conseguida pela empresa – variável controlável – que lhe proporciona uma vantagem operacional no ambiente empresarial (onde estão os assuntos não controláveis pela empresa).
- b) Ponto Fraco (Fraqueza) é a situação inadequada da empresa – variável controlável – que lhe proporciona uma desvantagem operacional no ambiente empresarial.
- c) Oportunidade é a força ambiental incontroleável pela empresa, que pode favorecer sua ação estratégica, desde que conhecida e aproveitada, satisfatoriamente, enquanto perdura.

d) Ameaça é a força ambiental incontável pela empresa, que cria obstáculos à sua ação estratégica, mas que poderá ou não ser evitada, desde que reconhecida em tempo hábil.

3.2. BSC

A ferramenta BSC (*Balanced Scorecard*), em português significa Indicadores Balanceados de Desempenho, presume que a escolha dos indicadores que serão utilizados na gestão de uma empresa não deve partir apenas de informações econômicas ou financeiras, mas sim de uma visão balanceada e integrada. Utiliza quatro perspectivas, sendo estas: financeira, mercadológica, processos internos e aprendizado e inovação, como pode ser observado na Figura 2 (KAPLAN E NORTON, 1997).

Figura 4 – Base do BSC



Fonte: CERTO E PETER, 2005

O BSC tem a capacidade de criar uma linguagem, uma estrutura, para comunicar a estratégia adotada e a missão, além de nortear os executivos com sugestões de aperfeiçoamento das capacidades internas e investimentos em processos e pessoal, visando o desempenho futuro. Além de: Alinhar os objetivos estratégicos a ações; Possibilitar o processo de planejamento sistêmico; Focalizar e

incorporar os processos na estratégia organizacional; Realizar mudanças culturais, tanto a organizacional como nas pessoas; Estabelecer a visão do presente e do futuro. Os indicadores são utilizados para informar os funcionários sobre os vetores do sucesso atual e futuro. (KAPLAN E NORTON, 1997).

Portanto, é relevante fazer uma avaliação periódica do comportamento das organizações em relação ao mercado ao qual estão inseridas. Esta avaliação se dá através do uso de ferramentas que possibilitem a percepção da organização, características internas, e do ambiente externo, facilitando assim a tomada de decisões corretas.

3.3. ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS

Além de fazer a análise SWOT, é necessário saber a posição relativa da empresa no contexto em que ela se encontra. Isso determinará a condição de rentabilidade, se está abaixo ou acima da média da indústria (PORTER, 1990).

Porter (1990) afirma que a vantagem competitiva é a base fundamental para que o desempenho fique acima da média em longo prazo. Existem dois tipos básicos de vantagens competitivas: diferenciação e baixo custo e existem três tipos de estratégias genéricas: liderança no custo total, diferenciação e enfoque, com duas vertentes, enfoque nos custos e enfoque na diferenciação ou diferenciação focalizada, como mostrada na Figura 2.

Figura 2: Estratégias competitivas



Fonte: PORTER, 1986

Para obter uma vantagem competitiva nos segmentos industriais, estratégias de liderança no custo total e de diferenciação são adotadas. Já para um segmento estreito, a estratégia de enfoque é utilizada, pois busca uma vantagem de custo ou uma diferenciação ((PORTER, 1990).

4. METODOLOGIA

Este trabalho tem natureza descritiva e exploratória. A metodologia utilizada foi fundamentada a partir do referencial teórico e a discussão principal foi baseada em um estudo de caso, pois foram levantadas informações sobre o assunto em pauta dentro do contexto do setor de telecomunicações sem a interferência direta sobre o objeto de estudo, ou seja, este apenas será demonstrado pela percepção dos autores. Tais informações serviram de objeto de análise deste artigo.

A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

Para Gil (2007), a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Além disso, Fonseca (2002, p33.) define estudo de caso como:

“Este pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe.”.

O instrumento utilizado na coleta de dados foi um questionário de Afonso *et al.*, (2012), como referência para a elaboração do questionário estruturado direcionado ao gestor da empresa do ramo de telecomunicações, como também de entrevistas semiestruturadas, a fim de se identificar pontos interessantes para a construção da matriz SWOT. Além disso, foram coletadas informações do ambiente e do questionário de forma a conduzir uma análise que alcance o objetivo deste trabalho.

O questionário contém perguntas direcionadas, além de possuir diversos benefícios como: abrir e facilitar o debate com o entrevistado; estimular o entrevistado a dar exemplos práticos dentre outros fator.

A partir das informações coletadas na pesquisa de campos, desenvolveram-se conclusões e recomendações a respeito da gestão estratégica dos serviços prestados.

5. RESULTADOS

Uma preocupação no ramo de telecomunicação é a mudança do mercado e do perfil do cliente, para isso é importante traçar estratégias que englobem a identificação e a incerteza proveniente do mercado, a atual crise econômica e fatores particulares do município. A gestão estratégica se faz necessária para que a empresa consiga planejar, executar e controlar suas atividades. Os resultados foram obtidos através da aplicação de um questionário.

5.1. ANÁLISE SWOT DA EMPRESA ANALISADA

O planejar estrategicamente é estudar e compreender os dois ambientes: internos e externos. O meio interno é composto por forças e deficiências que surgem dentro da empresa e estão sob o controle dos gestores, como disponibilidade de capital e competência dos funcionários. Já o meio externo não está sob o controle dos gestores da empresa, mas os mesmos precisam conhecê-los para saber que medidas serão tomadas para proteger a empresa das ameaças e obter vantagens sob as oportunidades. Com base nos dados coletados, pode-se verificar a matriz SWOT da Vertv no Quadro 1.

Quadro 1: Matriz SWOT da empresa analisada

	Ajuda	Atrapalha
Interna (Organização)	Forças Serviços de ponta e custo relativamente baixo; Menor preço do mercado; Única empresa de telecomunicação campista; Interatividade com o cliente e	Fraquezas Falta de financiamento; Não há linha de crédito; Não pode ter uma demanda alta por possuir pouco material de instalação em estoque;

Externa (Ambiente)	<p>atendimento mais intimista;</p> <p>Assistência técnica local e rápida, com atendimento até às 23h;</p> <p>Pelo serviço de TV ser a cabo, há menos custo com instalação e manutenção, além de melhorar a estética;</p> <p>Participação ativa de todo o corpo de funcionários e equipe coesa.</p>	<p>Não tem capacidade para atender toda a cidade;</p> <p>Não pode colocar mais propagandas nas mídias sociais por não poder atender grandes demandas.</p>
	<p>Oportunidades</p> <p>Consegue atingir todas as classes;</p> <p>Tem pacotes com preços variados;</p> <p>Aumento da busca por provedores, pacotes e conexões melhores.</p>	<p>Ameaças</p> <p>Redes pequenas fornecendo internet para os bairros;</p> <p>As leis limitam as atividades da empresa, por somente visar o cliente;</p> <p>Pouca demanda para os pacotes de TV;</p> <p>Mudança constante do mercado e do perfil dos clientes.</p>



Fonte: Própria, 2017

5.2. VANTAGEM COMPETITIVA ADOTADA PELA EMPRESA

A posição relativa da empresa no contexto em que ela se encontra é de Liderança no Custo Total, uma vez que a vantagem competitiva adotada é ter seus preços sempre abaixo da concorrência.

Para tal, segundo Porter (1998), empresa deve partir com o intuito de tornar-se o produtor de baixo custo em sua indústria. A empresa deve possuir um escopo amplo e atender a muitos segmentos, podendo até mesmo operar em indústrias correlatas - a amplitude da empresa normalmente é importante para a sua vantagem de custo. As fontes de vantagem de custo variam e dependem da estrutura da empresa. Elas podem incluir a busca de economias de escala, tecnologia patenteadas, acesso preferencial a matérias-primas e outros fatores.

As funções empresariais e as ações a serem tomadas para utilizar a estratégia competitiva citada estão descritas no Quadro 3, relativo ao BSC.

5.3. MISSÃO, VISÃO E VALORES

Como a presente empresa não possui nenhum dos segmentos, os autores deste trabalho apresentam sugestões:

- a) Missão: Prestar o serviço e acesso à internet e comunicação de dados na região de atuação com qualidade por um preço competitivo, oferecendo atendimento rápido e eficiente, além de acompanhar o desenvolvimento tecnológico;

- b) Visão: A comunicação digital se tornou uma alavanca para o crescimento e sustentabilidade das empresas, bem como um serviço de grande necessidade para aperfeiçoamento, informação e lazer para as pessoas. Ter acesso a rede mundial de computadores e a comunicação digital com qualidade e disponibilidade são um grande diferencial;
- c) Valores: Ética, transparência, excelência e qualidade no provimento dos serviços. Respeito e atenção no atendimento. Compromisso com nossos clientes. Inovação tecnológica e capacitação constante.

5.4. MAPA ESTRATÉGICO

O mapa estratégico, como mostrado na Quadro 2, tem a função de fornecer um modelo que demonstra como as estratégias ligam-se aos processos organizacionais, a fim de solucionar problemas da organização, tanto no ambiente interno como externo, analisando a situação gerencial sob quatro perspectivas (KAPLAN E NORTON, 1997).

Quadro 2 – Quadro para construção do mapa estratégico

Fraquezas	Objetivos Emergentes	Perspectiva	Forças	Objetivos Emergentes	Perspectiva
Falta de financiamento	Gerar capital	Financeiro	Serviços de ponta e custo relativamente baixo	Fidelização/ Crescimento/ Satisfação do cliente	Processo interno/ Cliente/ Financeiro
Não há linha de crédito	Geral capital	Financeiro	Melhor preço no mercado	Fidelização/ Crescimento	Cliente
Não pode ter uma demanda alta por possuir pouco material de instalação em estoque	Financiamento/ Linha de crédito	Financeiro/ Processo interno	Única empresa de telecomunicações campista	Falar a mesma língua do cliente	Processo interno
Não tem capacidade	Financiamento/ Linha de crédito	Financeiro/ Processo interno	Interatividade com o cliente	Satisfação do cliente/ Fidelização	Processo interno/ Cliente

para atender toda a cidade			atendimento mais intimista		
Não pode utilizar das mídias sociais para não alterar a demanda	Financiamento/ Linha de crédito	Financeiro/ Processo interno	Assistência técnica local e rápida, com atendimento até às 23h	Fidelização/ Crescimento/ Satisfação do cliente	Processo interno/ Cliente
			Menos custo de instalação e manutenção	Satisfação do cliente/ Fidelização	Processo interno/ Cliente
			Participação ativa de todo o corpo de funcionários e equipe coesa	Boa comunicação e trabalho em grupo/ minimizar as perdas	Processo interno
Oportunidades	Objetivos Emergentes	Perspectiva	Ameaças	Objetivos Emergentes	Perspectiva
Conseguir atingir todas as classes	Ampliação do público alvo	Processo interno	Redes pequenas fornecendo internet para os bairros	Ampliação do público alvo	Processo interno/ Financeiro
Ter pacotes com preços variados	Ampliação do público alvo	Cliente	As leis limitam as atividades da empresa, por somente visar o cliente	Atuação junto ao governo	Processo interno

Aumento da busca por provedores, pacotes e conexões melhores	Crescimento/ Satisfação do cliente	Processo interno/ Cliente	Pouca demanda para os pacotes de TV	Criar novos combos que tenham um bom pacote de internet e colocar o pacote de TV junto	Processo interno
-	-	-	Mudança constante do mercado e do perfil dos clientes	Ampliação do público alvo	Processo interno/ Cliente

Fonte: Própria, 2017

Feito este quadro, a elaboração do BSC seguiu as seguintes atividades: Foram definidos as cada componente das quatro perspectivas: financeiro, cliente, processo interno e recursos e infraestrutura. Em seguida, foram traçados os objetivos estratégicos em cada uma das quatro perspectivas, como pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3- Perspectiva, metas e ações

Perspectiva	Mapa	Objetivos	Metas	Ações
Financeira	Lucro	Fidelização/ Crescimento	Aumentar 10% o lucro operacional da empresa	Controle de gastos
Clientes	Qualidade no atendimento	Satisfação do cliente/ Fidelização	Manter o grau de satisfação em 90%	SAC presencial Criar um serviço automático na central telefônica que possibilite dar nota ao atendente

	Qualidade de serviço	Satisfação do cliente/ Fidelização	Manter o grau de satisfação em 90%	Resolver a maioria dos serviços remotamente/ Criar na ordem de serviço um campo de grau de satisfação com a assinatura do cliente/ Criar roteiro para que o cliente colabore com o diagnóstico do problema
	Bom preço	Competitividade e de mercado	Atingir todas as classes sociais	Ter pacotes com valores variados
	Rapidez no atendimento	Competitividade e de mercado/ Satisfação do cliente	Até 24h para solucionar o problema	Treinamento para utilizar melhor a base de conhecimento para solução de problemas
Processos internos	Treinamento e capacitação dos técnicos	Trabalho bem realizado e com menos perdas	Capacitar 100% dos técnicos	Cursos intra-empresa
	Marketing pós venda	Fidelização	Reter 80% dos clientes	Ligar para o cliente após serviço prestado Desconto no mês do aniversário do cliente

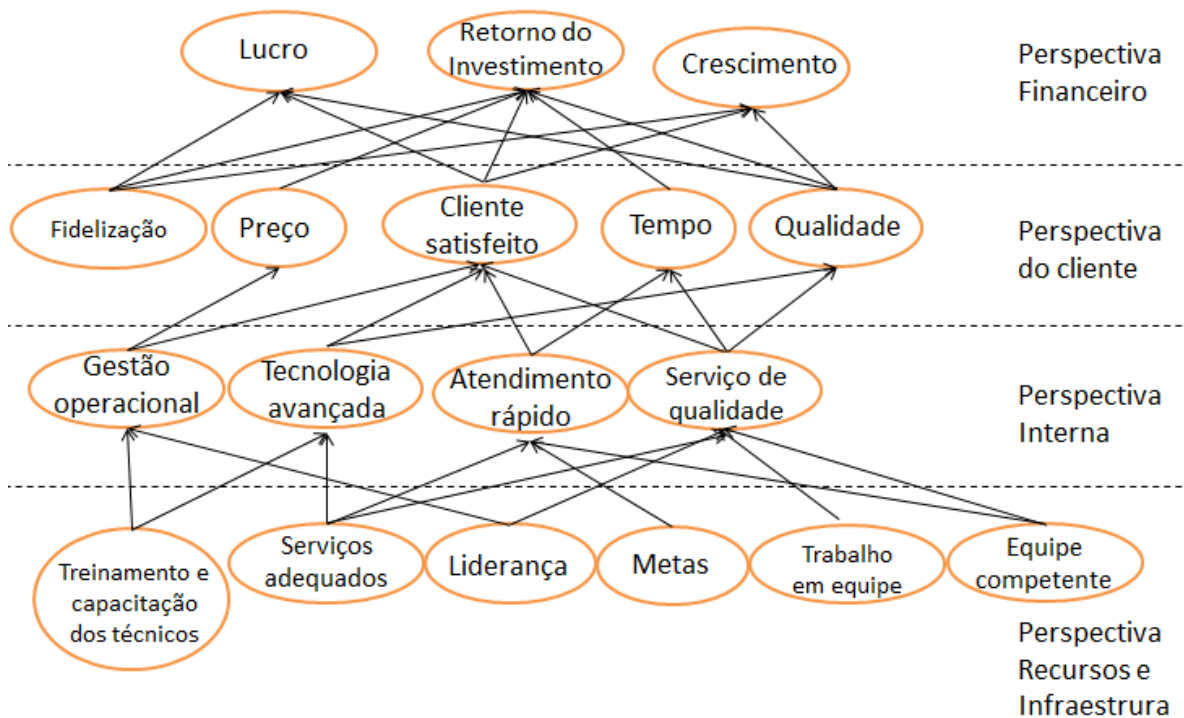
Diminuição de desperdícios e retrabalho	Eficiência	Reduzir o gasto com cabeamento interno em 50%	Medir distância necessária antes de cortar o cabo de rede na instalação/ Fazer <i>checklist</i> com os testes conectividade após solução de problemas
Confiabilidade dos serviços prestados	Excelência do serviço	Diminuir o índice de reclamações em 30%	Fazer <i>checklist</i> com os testes conectividade após solução de problemas
Linha de crédito	Mais dinheiro em caixa para compra material de instalação	Conseguir financiamento para cobrir pelo menos 70% do material de instalação para 6 meses de uso	Negociar com o gerente do banco
Retenção de mão-de-obra	Diminuir o êxodo de funcionários	Manter 90% dos técnicos por ano	Flexibilização da escala de trabalho
Motivação	Qualidade de vida no trabalho	Alcançar as metas propostas pelo gerente	Bonificação por desempenho no final do ano
Disponibilidade de material de instalação	Aumento no índice de atendimento	Diminuir a fila de espera de instalação em 40%	Aumentar estoque do material necessário para instalação

Recursos e infraestrutura	Trabalho em equipe	Redução do tempo dos processos	Fazer com que os engenheiros de processo façam uma checagem das Ordens de Serviço	Permitir que o funcionário atue na maior parte das áreas. Usar software mensageiro colaborativo.
	Investimento em tecnologia	Competitividade e de mercado	Fazer com que a infraestrutura de fibra-óptica atenda a 80% dos bairros até 2018	Mapear os bairros e fazer orçamento da nova infraestrutura

Fonte: Própria, 2017

O mapa, Figura 5, foi confeccionado em fases, referente à hierarquização dos níveis. Por esta razão, parte-se da base para chegar ao topo.

Figura 5 – Causas e Efeitos



Fonte: Própria, 2017

6. CONCLUSÃO

As empresas prestadoras de serviço de internet têm sido afetadas pela ausência de planos e ferramentas que garantam sua sobrevivência e crescimento.

A análise SWOT é uma ferramenta de suma importância ao colaborar para elaboração de uma boa estratégia competitiva, podendo também ser utilizada para a abertura de uma empresa, através da identificação das forças, fraquezas, ameaças e oportunidades presentes no contexto organizacional, no cenário local ao qual o empreendimento está inserido.

É possível visualizar ainda que a utilização do BSC permitiu a elaboração de ações, que colaboram para o alinhamento dos objetivos, com o intuito de se atingir a meta. Através da visualização mental que o mapa e os quadros geraram, foi possível determinar as ações para atingir os objetivos e metas propostas pelos autores.

Pode-se concluir que a estratégia competitiva adotada minimizará os riscos e proporcionará crescimento para a organização.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, Valter Vieira, et al. Uma aplicação prática da matriz BCG e análise SWOT: Um estudo de caso. 2012. Disponível em: www.angrad.org.br. Acesso em: 22/04/2017
- PORTER, M.- Estratégia -A Busca da Vantagem Competitiva. Rio de Janeiro, 1998.
- PORTER, M, Vantagem Competitiva - Criando e Sustentando Um Desempenho Superior, Campus, 1990
- PORTER, M. Estratégia competitiva: técnicas para a análise da indústria e da concorrência. 7.ed. Rio de Janeiro: Campus, (1986)
- CAVALCANTI, M.; MELLO, A. A. A., Diagnóstico Organizacional: Uma metodologia para pequenas e médias empresas. São Paulo: Loyola, 1981.
- Site de Pesquisa: <http://www.potencialize.adm.br/news.php> , Acesso dia 20/04/2017.
- CORDEIRO. M. B. V. J.; RIBEIRO, V. R. Gestão Empresarial. In: MENDES, G. T. J. Economia Empresarial. Curitiba: Fae Business School ,2002.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de, Planejamento estratégico : conceitos, metodologia e práticas. São Paulo: Atlas, 2007.
- DIAS, G. A., Estudo da produtividade em uma empresa de telecomunicação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2015.
- MAGLIAVACCA, P. N., Controles internos nas organizações, São Paulo: Edicta, 2002.

DANTAS, C. A.; SANTOS L. A.; TRINDADE, M. R. R.; LUZ, L. B. R., Gestão estratégica de custos na avaliação dos gastos de telecomunicação no estado de São Paulo, XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, BA, 2013.

WALTERS, D.; LANCASTER, G., Implementing value strategy through the value chain, Management decision, v. 38, n.3, 2000.

PINHEIRO, J. M. S., A indústria de telecomunicações, 2005.

DEWAN, R. M.; FREINER, M. L.; SEIDMANN, A., Internet service providers, proprietary content and the battle for user's dollar. Communication of the ACM, V. 41, n. 8, 1998.

IBGE, Informações sobre a cidade campos dos Goytacazes, disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=330100>, acessado em: 26/04/2017.

TAO, C.J., CHEN, S.C. & CHANG, L., Quality & Quantity, 2009. Volume 43, Issue 4, pag 677–694.

KAPLAN, R.; NORTON, D. P., A estratégia em ação: Balanced Scocard, 1997.

CERTO, S. C.; PETER, J. P., Administração estratégica: Planejamento e implementação da estratégia, 2 ed., São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

AUSTIN, J. E. Managing in Developing Countries (Strategic Analysis and Operating Techniques), ed. Free Press, 1990.

Capítulo 8

CUSTOMCOLOR: UMA SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO CUSTOMIZADA APLICANDO OS CONCEITOS DA INDÚSTRIA 4.0

[DOI: 10.37423/200300500](https://doi.org/10.37423/200300500)

Yrlanda De Oliveira Dos Santos - yrlanda.santos@gmail.com

Nicole Sales Libório - nicoleufam10@gmail.com

Carlos Alberto Oliveira de Freitas - carlos.freitas.br@ieee.org

Vandermi João da Silva - vandermi@ufam.edu.br

Resumo: A indústria mundial está avançando na quarta revolução industrial em termos de sistemas inteligentes que envolvem a robótica e a automação. Esses sistemas autônomos permitem que funcionalidades inovadoras, sejam inseridas nos métodos de produção da indústria convencional e por meio de redes interconectadas com acesso ao mundo cyber-physical system (CPS), possibilitam a melhoria dos processos produtivos, buscando aperfeiçoar a linha de produção. Este trabalho apresenta uma simulação da produção customizada de cores de smartphones por meio de técnicas de Engenharia de Produção customizada com experimentos realizados em laboratório usando dois processos de customização. Um totalmente automatizado e o outro com auxílio de um operador da linha de produtos. Como resultado, foi possível observar que a avaliação dos dados coletados nas duas abordagens da simulação evidenciou a melhoria no tempo de produção dos produtos customizados. O estudo permitiu que fossem aplicadas técnicas de engenharia de produção somadas ao desenvolvimento de software usando equipamentos de baixo custo para realizar a simulação da produção mais próxima de um ambiente real.

Para trabalhos futuros, pretende-se criar novos cenários com novos testes e aplicar o estudo em um ambiente fabril real para observar se o comportamento da simulação é refletido na aplicação de chão de fábrica.

Palavra-chave: Indústria 4.0, produção customizada, automação, robótica.

1. INTRODUÇÃO

A indústria mundial está avançando na quarta revolução industrial em termos de sistemas inteligentes que envolvem a robótica e a automação. Esses sistemas autônomos permitem que funcionalidades inovadoras sejam inseridas nos métodos de produção da indústria convencional e por meio de redes interconectadas com acesso ao mundo *cyber-physical system* (CPS), possibilitam a melhoria dos processos produtivos, buscando aperfeiçoar a linha de produção, (JAZDI, 2014). Esse novo paradigma foi nomeado como Indústria 4.0 e os novos modelos de negócio, processos e métodos de produção, começam a ter forte influência nas corporações industriais, que agora são conhecidas como fábricas do futuro, (LEE, 2015).

Durante vários anos o conceito de produção em massa foi amplamente utilizado, surgiu com o modelo Fordista de manufatura, uma linha de produção com possibilidade de alto *output*, que revolucionou a indústria, (GUSMÃO, 1997). A produção em grandes quantidades continua sendo demandada, porém como aponta (MENDES et al., 2008), há uma tendência à produção em massa de produtos altamente personalizados. Diante das correntes necessidades da sociedade moderna por produtos e serviços a Indústria 4.0 se destaca pela customização dos produtos, (FIRJAN, 2016).

A produção customizada pede flexibilidades e respostas rápidas, com isso, existe a possibilidade de adquirir um produto no conforto de sua casa usando apenas um celular com conexão à internet, isso permite que a customização em grande escala seja viabilizada. A flexibilidade é capaz de modificar o sistema de produção, seja estrutural ou de sequência de operação, de forma a mudar a regra do fluxo produtivo já estabelecido (BEACH et al., 2000).

Um sistema produtivo segue uma regra de fluxo de produção definida, mas deve ser flexível o suficiente para modificar esta regra em função de ocorrências no processo (PEIXOTO, 2016). Então, em um ambiente de constante mudança, pessoas, processos, fábricas e tecnologias se transformam para dar ao cliente exatamente o que ele deseja (GUSMÃO, 1995).

Este trabalho apresenta uma simulação de produção customizada com aplicação dos conceitos da Indústria 4.0, focado na produção automatizada. A pesquisa foi dividida em materiais e métodos, construção de cenários, protótipos, simulação, testes e resultados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Para simular o processo de produção customizada foi necessária a aquisição de materiais que possibilitassem a construção de um cenário voltado para a Indústria 4.0, composto por equipamentos encontrados no mercado, com poder computacional e conexão com a Internet. Os materiais utilizados na pesquisa são os descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Materiais utilizados na pesquisa

Material	Funcionalidades	Quant
Esteira seletora Kit EV3 Lego	Seleção de peças de forma automatizada para uso na simulação da fabricação customizada	01
Braço robótico Kit EV3 Lego	Seleciona e aciona as peças para construção de acordo com a ordem de produção recebida do cliente	01
<i>Tablet 12" Samsung</i>	Visualização dos relatórios de produção na fábrica simulada	01
<i>Laptop Dell Inspiron</i>	Utilizado para simular um servidor <i>WEB</i> para controle da produção <i>online</i>	01
Blocos de construção coloridos Kit EV3	Simbolizam carenagens de <i>smartphones</i> nas cores verde, vermelho amarelo e azul	08
Copos de alumínio	Utilizados para simbolizar o processo da embalagem dos produtos	04

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os materiais relacionados na Tabela 1 foram montados por alunos dos cursos de Engenharia de Produção e de Engenharia de *Software* em um laboratório da Universidade. O trabalho foi dividido em duas equipes: uma responsável pela montagem da linha de produção e dos processos e a outra para construir os protótipos para a simulação.

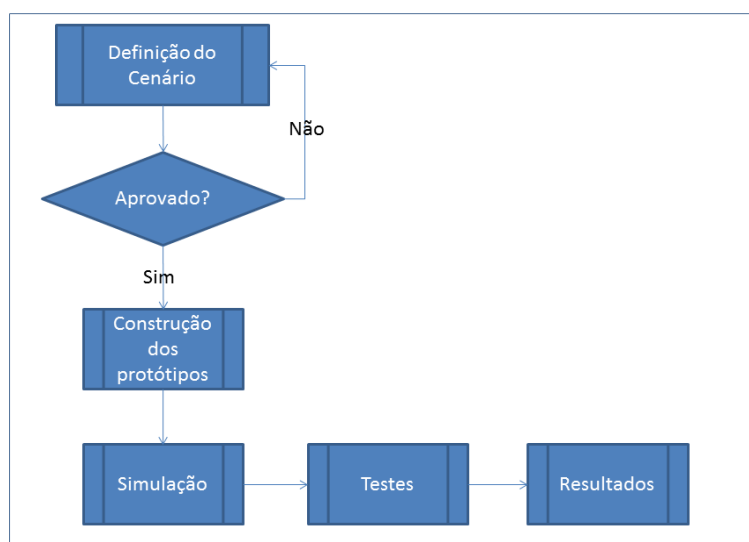
2.2 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Os métodos utilizados neste trabalho foram baseados em (PORTER, 1996) que descreve cenário, e em (VICENTE, 2005), que apresenta os conceitos de simulação. Porter (1996) afirma que “um cenário é baseado em um conjunto de suposições plausíveis sobre incertezas que influenciam na estrutura industrial”.

Segundo Vicente, (2005), o conceito de simulação é apresentado como "a construção e a manipulação de um modelo operatório representando todo, ou parte de um sistema ou processos que o caracterizam", e como um "modelo refletindo as características centrais de um sistema, processo ou ambiente, real ou proposto". Os autores apresentaram uma visão geral de cenários e simulações que foram aplicados neste trabalho.

O fluxo de trabalho foi constituído de cinco etapas apresentadas a seguir. Na etapa 1 o cenário de produção customizada foi definido aplicando os conceitos da Indústria 4.0.

Figura 1 – Cenário construído para testes.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Se o cenário definido na etapa 1 for aprovado então o fluxo continua e segue para a etapa 2, construção dos protótipos. Se não, o fluxo do processo é desviado retornando para a etapa 1 para ser

redefinido. Essa etapa só finaliza quando o protótipo projetado se comporta como descrito no cenário. Na etapa 3, foram feitas simulações com o cenário já definido e na etapa 4 execução dos testes, finalizando com a avaliação dos resultados na etapa 5. A Figura 1 apresenta o fluxo do método de trabalho descrito neste artigo.

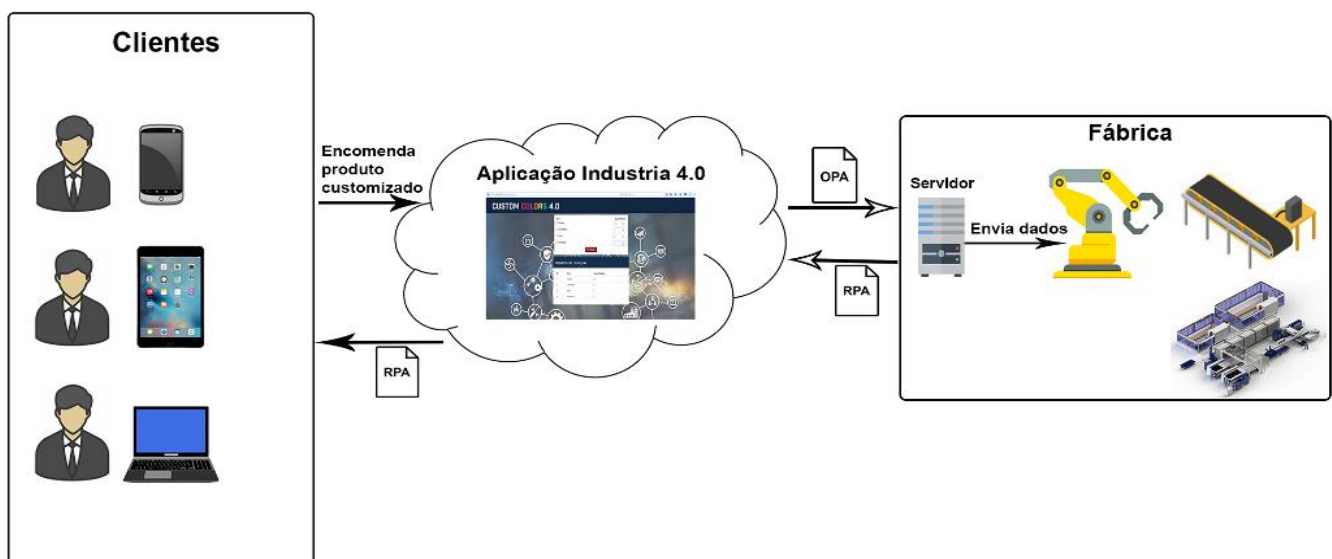
3. CONCEPÇÃO DA SOLUÇÃO

3.1 CONSTRUÇÃO DO CENÁRIO

A partir da avaliação do estado da arte apresentado neste artigo foi desenvolvido um cenário para demonstrar a aplicação do processo de customização de produtos baseado nos conceitos da Indústria 4.0.

O cenário construído e apresentado na Figura 2 demonstra uma possível aplicação de customização de cores de *smartphones* em uma fábrica inteligente e interconectada com clientes e sistemas de produção em massa automatizada.

Figura 2 – Cenário construído para os testes.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Consiste em uma simulação na qual o cliente escolhe o produto diretamente no site da empresa conforme a cor desejada, onde será gerado uma ordem de produção automática (OPA), que será disponibilizada por meio de tecnologias de nuvem de dados e *Internet of Things* (IoT), diretamente à fábrica.

A fábrica inteligente possuirá um sistema de produção automatizada com um braço robótico conectado a uma esteira de produção. O braço robótico tem inteligência computacional suficiente para receber as ordens de produção automatizadas (OPAs) via rede de computadores, processá-las e executá-las.

Como resultado final desse processo o cliente receberá via nuvem a resposta do sistema de produção em forma de relatórios e gráficos automatizados e em tempo real, (RPA). Observa-se que neste cenário é possível que o cliente solicite a OPA via dispositivos móveis tais como, *smartphones*, *tablets* e computadores pessoais.

3.2 PROTÓTIPOS CONSTRUÍDOS PARA A SIMULAÇÃO

Para simular o processo de produção customizada apresentado neste trabalho, foi necessário desenvolver um protótipo baseado na arquitetura robótica da Lego *Mindstorms*, (LEGO, 1999).

A arquitetura é constituída por uma unidade de processamento (CPU), dois motores elétricos, um sensor de toque e um infravermelho, uma esteira e um alimentador de peças com capacidade para oito produtos. Possui uma linguagem gráfica nativa, baseada em blocos de construção que facilitam a modelagem do sistema por meio da junção de motores, sensores e atuadores de forma lógica, possibilitando que o programador construa protótipos diversos.

A função do braço robótico é receber os dados de produção via nuvem, processá-los e executá-los de acordo com a OPA recebida. Em seguida, a esteira dá início na produção e empacota os produtos usando os parâmetros de cores escolhidos pelo cliente por meio da aplicação *WEB*.

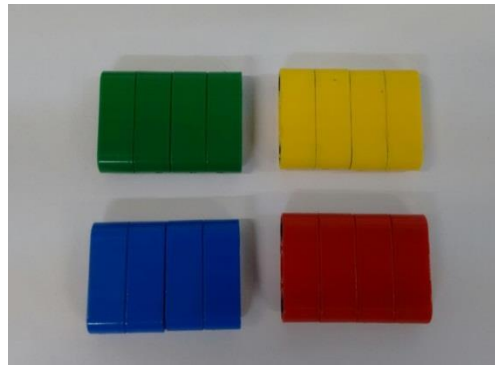
A esteira possui um sistema altamente flexível, possibilitando várias sequências de operações, para demonstrar como ocorre essa sequência foi criado uma simulação do processo.

3.3 SIMULAÇÕES DO PROCESSO

A simulação foi concebida para a produção de *smartphone*, o cenário foi caracterizado como modelo de produção em massa customizada baseado em (GUSMÃO, 1997). Com a finalidade de simular uma linha de produção voltada para a Indústria 4.0, testada em laboratório.

Para exemplificar o teste do processo, foram utilizados blocos de construção nas cores, verde, vermelho, azul e amarelo que simbolizam a produção dos *smartphones*, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Bloco de construção simulando a produção de smartphones.

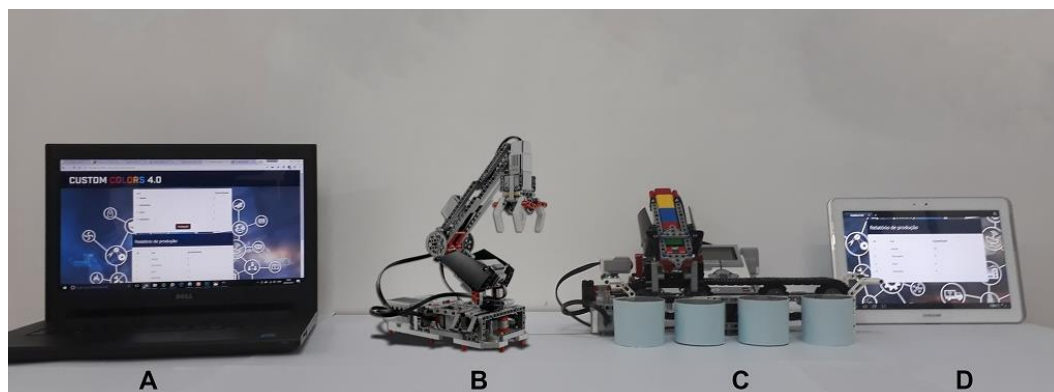


Fonte: Elaborado pelos autores.

O fluxo completo do processo inicia-se com a solicitação do cliente via sistema *WEB*. Para simplificar o processo, foi considerada neste trabalho somente a customização de cores da carenagem do produto.

O cliente escolhe no sistema *WEB* as cores e a quantidade de peças a serem produzidas, pressiona o botão de produção e automaticamente é gerada uma OPA que é transmitida para a fábrica, conforme apresentado na Figura 3-A. O sistema de fabricação interpreta as informações, configura automaticamente os módulos de produção, produzindo as peças e armazenando-as para a entrega de acordo com a sequência de cores, usando para isso um braço robótico alimentador, Figura 3-B. Em seguida, uma esteira inteligente já configurada produz as peças e as empacota de acordo com as cores pré-estabelecidas, Figura 3-C. Um painel de visualização da produção apresenta em tempo real a quantidade de peças produzidas, Figura 3-D e após o fim do processo, o sistema retorna um documento em forma de relatório que pode ser visualizado pelo cliente. A Figura 3 apresenta o passo a passo das operações descritas e implementadas nos protótipos.

Figura 3 – Fluxo das operações de produção customizada simulada.



Fonte: Elaborado pelos autores.

3.4 TESTES DE PRODUÇÃO SIMULADO

Para a realização do processo de teste foram feitas sequências de vinte operações de produção alternando as cores dos produtos. Na demonstração foram analisados dois tipos de processos, um voltado para a produção customizada automática sem intervenção humana e o outro, convencional com auxílio de um operador.

Na produção customizada automática, apresentada na Tabela 2, foram coletados o tempo médio de produção (TMP) em segundos e a quantidade de produtos de cada OPA, (QOPA).

Para calcular a média aritmética simples da produção automatizada (MPA) do total diário da produção simulada foi utilizada a somatória de TMP dividido pelo tempo total de QOPA. Conforme Equação 1.

$$MPA = \frac{\sum(TMP)}{QOPA} \quad (1)$$

Neste caso, o resultado da operação aplicando os dados da Tabela 2 usando a Equação 1 é 22,23 segundos que representa a média de operação da produção diária simulada com dez OPA.

Tabela 2 – Produção customizada automática

OPA	Tempo Médio de Produção em segundos	Produção de cada OPA
1° OPA	24,4	8
2° OPA	24,9	6
3° OPA	21,45	7
4° OPA	18,34	4
5° OPA	24,6	4
6° OPA	15,3	3
7° OPA	25,8	8
8° OPA	28,72	6
9° OPA	22,5	7
10° OPA	16,32	5

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na produção convencional, apresentada na Tabela 3, foram coletados o tempo médio de produção (TMP) em segundos e a quantidade de produtos de cada ordem de produção, (QOP).

Para calcular a média aritmética simples da produção convencional (MPC) do total diário da produção simulada foi utilizada a somatória de TMP dividido pelo tempo total de QOP. Conforme Equação 2.

$$MPC = \frac{\sum(TMP)}{QOP} \quad (2)$$

Aplicando a Equação 2 nos dados da tabela 3 foi obtido 35,52 segundos que representa a média de operação da produção diária simulada com dez OP utilizando o método convencional.

Tabela 3 – Produção customizada convencional

OP	Tempo médio de produção	Quantidade	
	em segundos	total	de
produção			
1° OP	37,65	8	
2° OP	38,15	6	
3° OP	34,7	7	
4° OP	31,59	4	
5° OP	37,85	4	
6° OP	28,5	3	
7° OP	39,05	8	
8° OP	41,97	6	
9° OP	35,75	7	
10° OP	29,57	5	

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos resultados apresentados quando se aplica as Equações 1 e 2 nos dados das Tabelas 2 e 3 é possível verificar a diferença dos tempos médios de produção simulada entre o método convencional e a automatizada baseada na Indústria 4.0, apresentada neste artigo. Foi observada uma

diferença de 13,29 segundos entre os dois processos. Acredita-se que essa diferença é causada pela inserção do operador na alimentação da esteira o que aumenta a média de operação diária.

Outro ponto a ser observado é quanto à sequência de operações da esteira durante a produção das carenagens com cores diferentes. Neste caso, foram simulados tempos maiores nos deslocamentos do empacotamento do produto para gerar os dados diferenciados.

Um exemplo dessa operação é observado nas primeiras e segundas ordens de produção apresentadas nas duas tabelas. Nota-se que os tempos médios de produção são praticamente iguais, no entanto a quantidade de produtos é diferente. No caso da produção convencional, esse tempo aumenta porque o operador não mantém um padrão de tempo de alimentação da linha e está suscetível a erros, diferente do braço robótico que manteve um tempo padrão.

Na operação automatizada verifica-se que mesmo os tempos da primeira e da segunda OPA sendo muito próximos, a segunda OPA produz dois produtos a menos. Isso acontece pela diferença de tempo gasto durante o empacotamento dos produtos simulados propositalmente para imitar um ambiente real.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma simulação da produção customizada aplicando os conceitos da Indústria 4.0 tais como CPS e IoT. Foram criados dois cenários de produção sendo um totalmente automatizado e o outro utilizando um operador para alimentar a linha.

A avaliação dos dados coletados nas duas abordagens da simulação evidenciou a melhoria no tempo de produção dos produtos customizados. Na abordagem automatizada a interação na cadeia de valor do produto permite a participação do cliente em todas as fases do processo de produção e neste caso é possível executar a produção em massa customizada. Visto que com a integração de sistemas supervisórios e flexíveis, conectados à rede de computadores gerando automaticamente as ordens de produção com respostas rápidas ao cliente, pode diminuir o problema de produção de diferentes produtos em uma mesma linha.

O estudo permitiu que fossem aplicadas técnicas de engenharia de produção somadas ao desenvolvimento de *software* usando equipamentos de baixo custo para realizar a simulação da produção mais próxima de um ambiente real.

Para trabalhos futuros, pretende-se criar novos cenários com novos testes e aplicar o estudo em um ambiente fabril real para observar se o comportamento da simulação é refletido na aplicação de chão de fábrica.

6. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologias - UFAM, ao Parque Científico Tecnológico PCTIS-UFAM, CNPq, CAPES e FAPEAM pelo apoio com fomento a este projeto.

REFERÊNCIAS

BEACH, Roger et al. A review of manufacturing flexibility. *European Journal Of Operational Research*, Amsterdam, v. 122, n. 1, p.41-57, Apr. 2000. Elsevier BV. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221799000624>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

GUSMÃO, Sergio Luiz Lessa. A influência da customização sobre a cadeia produtiva: Uma interpretação analítica. Porto Alegre: UFRGS, 1997. Programa de Pós- Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

JAZDI, N. Cyber physical systems in the context of Industry 4.0. *Automation, Quality and Testing, Robotics, 2014 IEEE International Conference on*. p. 1-4. Cluj-Napoca, 2014.

LASI, Heiner; FETTKE, Peter; KEMPER, Hans-georg; FELD, Thomas; HOFFMANN, Michael. Business & Information Systems Engineering. *Industry 4.0*, v.6, p. 239-242, (Aug 2014).

LEE, Jay; BAGHERI, Behrad; KAO, Hung-An. A cyber-physical systems architecture for industry 4.0 based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, v. 3, p. 18-23, 2015.

LEGO MINDSTORMS. Disponível em < <https://www.lego.com/en-us/mindstorms> >. Acesso em: 10 abr. 2017.

MENDES, J. Marco et al. Service-Oriented Control Architecture for Reconfigurable Production Systems. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL INFORMATICS -INDIN2008, 2008, Daejeon. Proceedings... New York: IEEE, 2008. p. 744 - 749. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/25257/2/27473.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2017.

PEIXOTO, João Alvarez. Proposta para aplicar as funcionalidades de sistemas multiagentes em controladores lógicos programáveis. Porto Alegre: UFRGS, 2016. 16 p. Teses (doutorado) - Programa de Pós- Graduação em Engenharia Elétrica, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SISTEMA FIRJAN. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-inovacao/industria-4-0-internet-das-coisas.htm>>. Acesso em: 9 abr. 2017.

VICENTE, P.O uso de simulação como metodologia de pesquisa em ciências sociais. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2005.

Capítulo 9

ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE E SUGESTÕES DE MELHORIAS EM UMA INSTITUIÇÃO VOLUNTÁRIA DE PRODUÇÃO DE FRALDAS: UM ESTUDO DE CASO

[DOI: 10.37423/200300512](https://doi.org/10.37423/200300512)

Gustavo Henrique Marques (Integrado) g_hmarques@hotmail.com

Rubya Vieira de Mello Campos (Integrado) rubyadm@hotmail.com

Amanda Arrabal (Integrado) arrabal829@gmail.com

Cesar Augusto Rehotnek (Integrado) cesaraugusto142009@hotmail.com

Guilherme Miguel Boni (Integrado) god_gui@hotmail.com

Resumo: A produtividade é um elemento essencial para a compreensão do que realmente precisa ser feito para atender as necessidades das partes interessadas. Para tanto é necessária a implantação de instrumentos de gestão e qualidade adequadas que garantam a produtividade. Assim, este estudo tem como objetivo a análise de processos e utilização de métodos e ferramentas para sugestões de melhorias que otimizem o processo produtivo na Instituição Voluntária Casa das Fraldas São José, localizada na cidade Campo Mourão-PR. Esta pesquisa é classificada quanto aos fins, exploratória e descritiva e quanto aos meios, como bibliográfica e estudo de caso., sendo realizada durante os meses de fevereiro, março e abril do ano de 2017.

Foi realizado a análise dos processos implementados na instituição e identificação de possíveis pontos de melhorias de processo. Este trabalho tornou-se relevante uma vez que propõe uma abordagem conceitual para a melhoria contínua do processo produtivo, considerando os aspectos motivacionais dos colaboradores, impactando no aumento progressivo da satisfação, e aspectos organizacionais do trabalho na produção, visando a diminuição dos tempos de execução dos processos, padronização das etapas e do produto, além do aumento da produtividade. Conclui-se que os objetivos deste estudo foram alcançados, visto que as propostas sugeridas satisfazem tanto os aspectos motivacionais quanto os aspectos organizacionais da instituição.

Palavras-chave: Produtividade, melhoria contínua, padronização.

1. INTRODUÇÃO

Na década de 90 o terceiro setor teve seu estopim ao redor do mundo e no Brasil não foi diferente. Diversas associações e entidades sem fins lucrativos surgiram e se consolidaram no País. Segundo dados do IBGE (2010) existem cerca de 556.846 mil destas em solo nacional.

Simultaneamente ao crescimento do setor, foram realizados inúmeros estudos sobre esta área de conhecimento. Segundo Albuquerque (2006) o crescimento acelerado se deve principalmente aos seguintes fatores: a chamada “crise do estado”, que se abateu sobre a maioria dos países do mundo e provocou o questionamento e a reformulação do papel tradicional do estado. Outro fator foi a dúvida de que o Estado tivesse capacidade de enfrentar os problemas de bem-estar social.

Apesar do contínuo processo de expansão, os trabalhos realizados pelo terceiro setor ainda são considerados pouco desenvolvidos, visto que tanto pela ótica das teorias econômicas quanto das teorias organizacionais tem baixa precisão conceitual e pouca importância prática (FISCHER, FALCONER, 1998).

Goshen (2016), enfatiza que a produtividade é um elemento essencial para a compreensão do que realmente precisa ser feito para atender as necessidades das partes interessadas, dessa forma, para que o terceiro setor aproveite todos os recursos que a sociedade aporta gerando retorno significativo e relevante. Para tanto é necessária a implantação de instrumentos de gestão e qualidade adequadas que garantam a produtividade.

O movimento dinâmico das organizações caritativas, devido ao fluxo de pessoas que desenvolvem as atividades, presume uma perspectiva estratégica por parte dos administradores da instituição, ou seja, a capacidade de inovação e adaptação. Uma inovação presume a outra, gerando aperfeiçoamentos e melhorias contínuas (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Segundo Bessant et al. (1994), a melhoria contínua é composta por pequenos ciclos de mudanças que de forma isolada são relevantes, entretanto quando executados com elevada frequência garantem o diferencial produtivo para a empresa, ou seja, melhorias simples alcançam expressivos aumentos de produtividade nos processos.

Assim, este estudo tem como objetivo principal a análise de processos e utilização de métodos e ferramentas para sugestões de melhorias que otimizem o processo produtivo no Projeto Casa das Fraldas São José localizada na cidade Campo Mourão-PR.

Vale salientar que o presente trabalho não apresenta uma crítica aos meios de produção adotados, e sim medidas simples e de fácil aplicação para auxiliar os voluntários, visando aumentar o desempenho produtivo da instituição.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. TEORIA DA PRODUTIVIDADE

Para Francischini (2005), o termo produtividade aceita várias definições, entretanto está normalmente associado aos resultados obtidos perante os esforços aplicados. Tanto a produtividade quanto seus indicadores têm sido utilizados ao longo do tempo por pessoas, organizações e nações para medir e acompanhar o próprio desempenho (OLIVEIRA, 2002).

Longenecker, Moore e Petty (1997), salienta que produtividade é a eficiência com a qual os insumos são transformados em produtos, dessa forma, a produtividade pode ser entendida como uma sincronia de estratégias que garantem que as empresas acompanhem o dinamismo do mercado.

Eficiência é um critério econômico de produtividade, que evidencia a capacidade administrativa de obter o máximo de resultados com o mínimo de recursos, energia e tempo (Sander, 1995). A eficiência de uma organização pode ser analisada sob um ponto de vista econômico ou sob o ponto de vista de possibilidades físicas de produção.

Não obstante, para que haja o aumento contínuo da produtividade, em qualquer que seja o tipo, ramo ou porte da empresa, é necessário o controle e monitoramento de todo o processo produtivo por meio de ferramentas auxiliares. Comenta Kaplan e Norton (1997), apud Oliveira, Oliveira e Pinto (2012), que as medições são importantes para a eficiência do gerenciamento de uma empresa, visto que, essas medições auxiliam na tomada de decisões e ainda contribuem para a eficiência e aumento contínuo da produtividade.

2.2. CRONOANÁLISE

Segundo Fellipe (2012), a cronoanálise é de grande importância para o setor produtivo na atualidade, pois é uma ferramenta que, além de definir o tempo padrão, auxiliará na organização dos processos, sendo um instrumento que acompanha a evolução contínua das melhorias. Novaski e Sugai (2002), considera que Taylor realizou uma verdadeira racionalização do trabalho operário utilizando como instrumento o estudo de tempos e movimentos.

Anis (2010), considera notório em várias empresas e organizações, atividades voltadas à qualidade e programas de melhorias contínuas. A cronoanálise é empregada fim de se obter parâmetros reais através da obtenção de dados atuais e comparativos históricos. Dessa forma, se torna impossível observar setores de organização, métodos e processos independentes de medidores de desempenho e qualidade.

O tratamento dos dados coletados pelo controle do tempo de processo, pode ser realizado por meio de ferramentas estatísticas, que expressam graficamente os valores obtidos. De acordo com Peinado e Graeml (2007), gráfico de controle estatístico de processo tem como objetivo verificar se um determinado processo está dentro dos limites de controle.

2.3. Linhas teóricas sobre Organização do Trabalho na produção (OTP)

É importante enfatizarmos, que, muito embora as premissas que sustentam cada uma das linhas teóricas sejam diferentes, todas são apresentadas como maximizadoras da produtividade. Na literatura são apresentadas três linhas teóricas básicas no que diz respeito a organização do trabalho industrial, sendo elas a racionalização da tarefa do cargo, o enriquecimento de cargos e os grupos semi-autônomos. A chamada administração científica é atribuída a Frederick W. Taylor, e trata da consolidação e a formalização da linha de racionalização da tarefa e do cargo (CRAINER, 1999). Segundo Crainer (1999), Taylor propôs o método da administração científica, para substituir "as regras pessoais empíricas que vigoravam no processo", como a forma mais apropriada para pôr fim a "vadiagem no trabalho" e aumentar a produtividade no setor produtivo. Fleury (1980), indica que a racionalização da tarefa e do cargo se baseia nas premissas de que existe uma maneira ótima de se desempenhar uma tarefa; para estabelecê-la, deve-se examinar a realidade de forma científica e também que é necessário separar o planejamento da execução da tarefa, evitar grupos de trabalho, promover a seleção do melhor operário para cada tarefa, o seu treinamento e o seu desenvolvimento e que todo trabalhador procura maximizar seus ganhos monetários.

Já a linha teórica denominada enriquecimento dos cargos utiliza-se da motivação como grande incentivo. Segundo Nakamura (2005), uma pessoa ao ser motivada recebe um novo ânimo, começa a agir em busca de novos horizontes, novas conquistas. Ainda considera que a motivação impele diretamente ao objeto que satisfaz uma necessidade.

O ambiente social pode interferir no nível de motivação tanto quanto as expectativas individuais. As várias expectativas individuais e condições ambientais são interdependentes, e a análise de uma implica no conhecimento da outra (TADEUCCI, 2009).

Existem diversas teorias motivacionais devido à complexidade do tema, a teoria das necessidades de Maslow, como uma delas, é uma das teorias sobre motivação mais conhecidas. Isto pode ser atribuído à lógica intuitiva da teoria e a sua facilidade de compreensão (HOBINS, 2002).

O modelo de Maslow sugere um conjunto de cinco categorias de necessidades organizadas por prioridade: fisiológicas, de segurança, sociais, estima e de realização pessoal. De acordo com Hobbins (2002), a divisão da pirâmide em níveis é justificada pela diferença na natureza dos fatores de satisfação. As necessidades de nível baixo são satisfeitas a partir de fatores extrínsecos enquanto os níveis mais altos são satisfeitos por fatores intrínsecos.

Para conceituar motivação, Herzberg (1968) fez a distinção entre fatores motivadores e de manutenção/higiênicos. Os fatores motivadores são intrínsecos ao indivíduo. E salienta ainda que a insatisfação não é necessariamente o sentido oposto da satisfação, visto que nem sempre a eliminação de condições insatisfatórias no trabalho ocasionará em satisfação. Dessa forma, é possível considerar que o oposto de satisfação é a não satisfação e que o oposto de insatisfação é a não insatisfação.

Chiavenato (1987) explica que a satisfação no trabalho ou no cargo que ocupa na empresa é função do conteúdo ou das atividades que desafiam ou estimulam o funcionário – são os chamados fatores motivacionais. A insatisfação tem relação com o contexto, com a realidade da organização, do ambiente organizacional, do salário, dos colegas etc. – são os fatores denominados higiênicos.

Segundo Argyris, citado em Lemos (1999), o desenvolvimento de uma pessoa ocorre ao longo de um intervalo contínuo de uma situação de imaturidade para uma situação de maturidade. Uma pessoa madura é ativa, independente, autoconfiante e autocontrolada. Por outro lado, a pessoa imatura é passiva, dependente, tem falta de confiança e sente necessidade de controle pelos outros.

O conceito de grupos semi-autônomos passou a ser difundido a partir de diversas experiências sobre diferentes formas de organizar trabalho. Um grupo semi-autônomo (GSA) é uma equipe de

trabalhadores que executa, cooperativamente, as tarefas que são designadas ao grupo, sem que haja uma pré-definição de funções para os membros. (FLEURY, 1980)

3. METODOLOGIA

Segundo Vergara (2005), existem vários tipos de pesquisa, com diferentes taxionomias (estudo dos princípios gerais da classificação científica). Entretanto, no presente trabalho estão propostos dois critérios básicos, quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins a pesquisa é de caráter exploratória e descritiva, uma vez que as pesquisas exploratórias têm como objetivo familiarizar o leitor com o problema, visando torná-lo mais explícito ou constituir hipóteses. Já as pesquisas descritivas têm como objetivo central a descrição de características do alvo do estudo, assim como visa estabelecer relações entre as variáveis (GIL, 2002).

Quanto aos meios, a pesquisa é classificada como bibliográfica e estudo de caso. Bibliográfica visto que é desenvolvida com base em material já elaborado, sendo estes livros da temática e artigos científicos disponíveis na base Scielo e Google Acadêmico. Para Vergara (2005) o estudo de caso pode ou não ser realizado em campo, descreve um caso ou fenômeno objeto de estudo de forma detalhada e ampla.

Na fase qualitativa foi utilizada ferramentas de pesquisa de campo e estudo de caso, com o intuito de conhecer os processos e métodos vigentes no projeto, para análise e posterior aplicação de ferramentas que aumentem a eficiência do mesmo. Segundo Yin (2001) esta abordagem é notoriamente benéfica em ocasiões que as variáveis são de difícil mensuração como no caso da análise da forma de organização de trabalho e do desenvolvimento de meios habilitadores da melhoria contínua.

A fase quantitativa foi conduzida utilizando a cronoanálise para mensurar o tempo em que o processo era realizado. Costa et al. (2008), argumenta que o estudo de tempos e movimentos determina a capacidade produtiva de um setor ou linha, o que possibilita mensurar a capacidade produtiva real.

O estudo de caso foi realizado na instituição caritativa “Projeto Casa das Fraldas” situada em Campo Mourão-PR. O estudo foi realizado durante os meses de fevereiro, março e abril do ano de 2017. Foi realizado a análise dos processos implementados na instituição e identificação de possíveis pontos de melhorias de processo.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. HISTÓRICO INSTITUCIONAL

O Projeto Casa das Fraldas teve início com a advogada e professora Marta Kaiser, no primeiro semestre de 2008, que propôs um desafio aos seus alunos do curso de Direito da Faculdade Integrado de Campo Mourão. A produção de fraldas teve início no dia 6 de maio de 2008. O projeto inicial consistia em produzir 5 mil fraldas geriátricas descartáveis, que seriam doadas a entidades beneficentes. A repercussão do resultado alcançado pela ação na comunidade foi pivô da proposta de elaboração de um projeto permanente, que teve início no dia 13 de novembro de 2008, nomeado como Casa das Fraldas São José. Atualmente a Casa das Fraldas produz cerca de 13 mil fraldas/mês, atendendo gratuitamente o Lar dos Velhinhos, Pastorais de Saúde, o Lar Dona Jacira, o Hospital Santa Casa e pessoas carentes de Campo Mourão e região. São mais de 350 usuários cadastrados que recebem fraldas mensalmente. A instituição disponibiliza horários para que grupos voluntários ajudem na produção, existindo apenas restrições quanto ao tamanho do grupo de pessoas, devido a dimensão do ambiente (CASA DAS FRALDAS, 2017).

4.2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

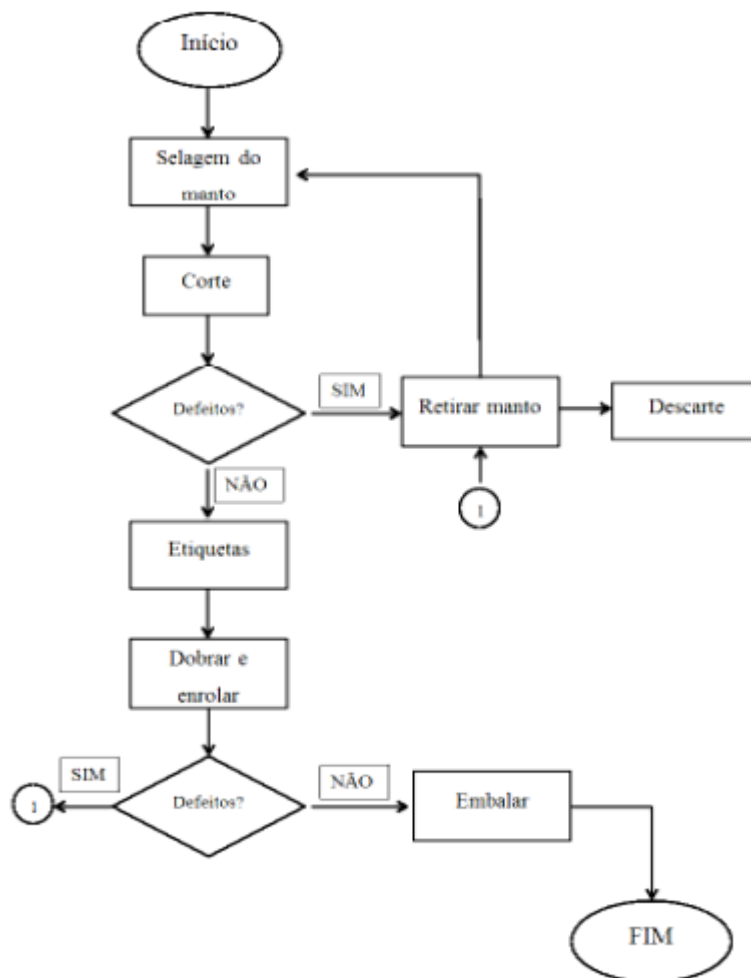
As matérias primas utilizadas no processo são polietileno geriátrico 70 cm, TNT 70 cm, manta geriátrica, fita reposicionável, cola em sachê, elástico seis fios e elástico látex. A primeira parte do processo produtivo das fraldas consiste na selagem da manta. Esta etapa acontece em uma máquina onde a manta é selada entre o polietileno e o TNT, com três linhas de elástico em cada lado, e posteriormente armazenada em uma caixa compartilhada pelas mesas de corte.

A segunda etapa consiste na medição e corte das fraldas, que é realizada por meio de moldes de vidro encaixados na manta selada (que dão o dimensionamento do corte) posicionada sobre a mesa de corte, e o corte realizado manualmente com estiletes. As fraldas são armazenadas em pequenas caixas móveis onde são transportadas manualmente para outra etapa do processo. Na terceira etapa são colocadas as fitas adesivas nas laterais internas da fralda. São aplicadas quatro fitas por fralda, a parte destacável da fita deve ficar com a face para fora. A quarta etapa do processo consiste em dobrar e enrolar a fralda, que é presa por um elástico de látex. A parte com a manta absorvente deve ser dobrada para o interior e o material plástico fica na parte externa. Posteriormente as fraldas são armazenadas em sacolas.

4.3. ANÁLISE DO PROCESSO

Primeiramente foi estabelecido um fluxograma do processo para auxiliar na análise de cada etapa produtiva. Os dados para a elaboração do mesmo foram coletados antes da realização do processo, pela observação do layout e observação durante a execução dos processos. Segundo Gil (2002), os dados coletados servem como base para elaboração de planos de ação visando sugestões de melhoria para determinados processos.

Figura 1 – Fluxograma do processo



Fonte – Elaborado pelos autores

Após a identificação das tarefas realizadas em cada fase foi possível realizar a coleta dos tempos de processamento, dividindo o processo em duas etapas principais. Para a realização da contagem utilizou-se um cronômetro decimal e folha de observações.

A tabela 1 apresenta os dados coletados:

Tabela 1 – Tempos obtidos na cronoanálise

Estação de trabalho	Tarefa	Descrição	Quantidade/Tempo (min)		
1	A	Mesa de Corte 1 Após rotação de atividades	3	3	4
	B	Mesa de Corte 2	6	7	7
2	C	Dobrar e enrolar	8	7	9

Fonte – Elaborado pelos autores

Posteriormente foi calculado o tempo médio de duração em função da quantidade produzida pelas duas etapas. Conforme Costa Júnior (2008), o tempo médio é obtido pela somatória dos tempos cronometrados válidos, divididos pelo número de medições válidas e é obtido por meio da equação:

$$\text{Tempo médio} = \frac{\sum \text{tempos cronometrados válidos}}{\text{números de medições válidas}}$$

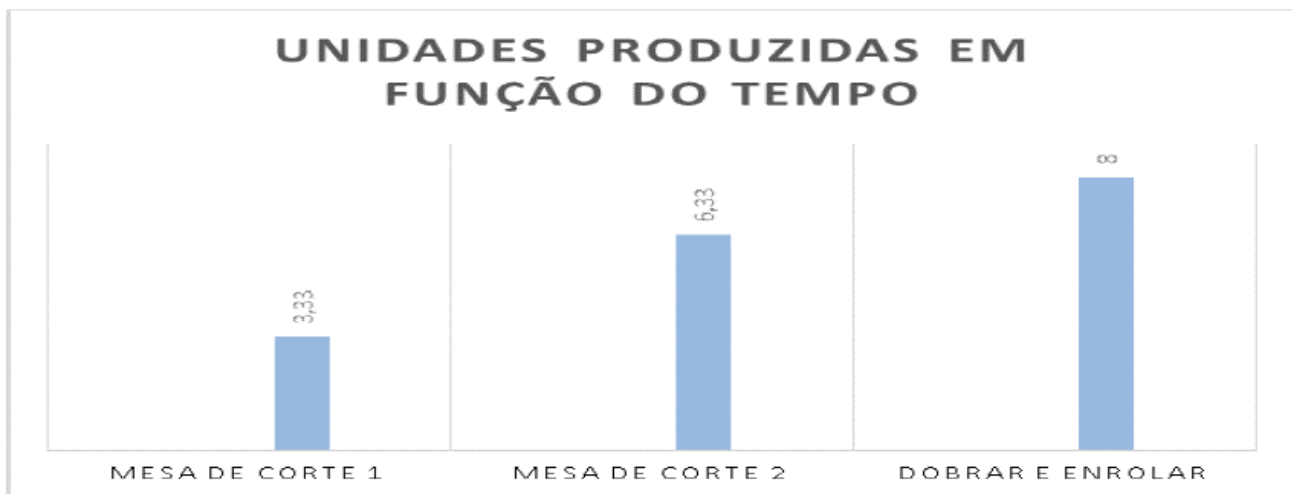
Assim, os valores obtidos após a realização desse cálculo podem ser observados na tabela 2:

Tabela 2 – Tempos médios obtidos na cronoanálise

Estação de trabalho	Descrição da atividade	Quantidade/Tempo (min)
1	Mesa de Corte 1	3,33
	Após rotação de atividades	
	Mesa de Corte 2	6.33
2	Dobrar e Enrolar	8

Fonte – Elaborado pelos autores

Figura 2 - Representação gráfica dos resultados obtidos



Fonte – Elaborado pelos autores

- Ao analisar a representação gráfica do processo, observa-se que a mesa de corte onde houve rotação de cargos, apresenta a menor produtividade em função do tempo. O método MASP foi utilizado conforme a metodologia “QC STORY”, por meio das três primeiras etapas:
- Identificação do problema: Percebe-se na execução da tarefa, que existe um gargalo produtivo na Mesa de Corte 1;
- Observação: Durante a investigação foram percebidos problemas específicos como a ausência de um modelo padrão para o corte; dificuldade de adaptação a nova tarefa durante a fase de rotação de cargos; dificuldade em manusear os moldes de corte adequadamente; movimentação pouco eficaz para o transporte das peças entre as etapas;
- Análise: As causas fundamentais que implicam na situação problema devem-se, a necessidade de implementação de algumas medidas que auxiliem na mobilidade e padronização do processo, tanto como informação visual para a execução do mesmo.

4.4. ANÁLISE DO PROBLEMA E SUGESTÃO DE MELHORIA

A instituição escolhida como objeto de estudo pertence ao terceiro setor, ou seja, tem cunho caritativo e o trabalho realizado pelos colaboradores não é remunerado. Dessa forma se torna imprescindível fazer uma análise do problema tendo como base as teorias motivacionais, que permitem avaliar tanto o problema quanto as possíveis formas de solucioná-lo de forma humanista (valorização dos atributos e realizações humanas). As organizações dependem de pessoas para que sejam dirigidas e controladas,

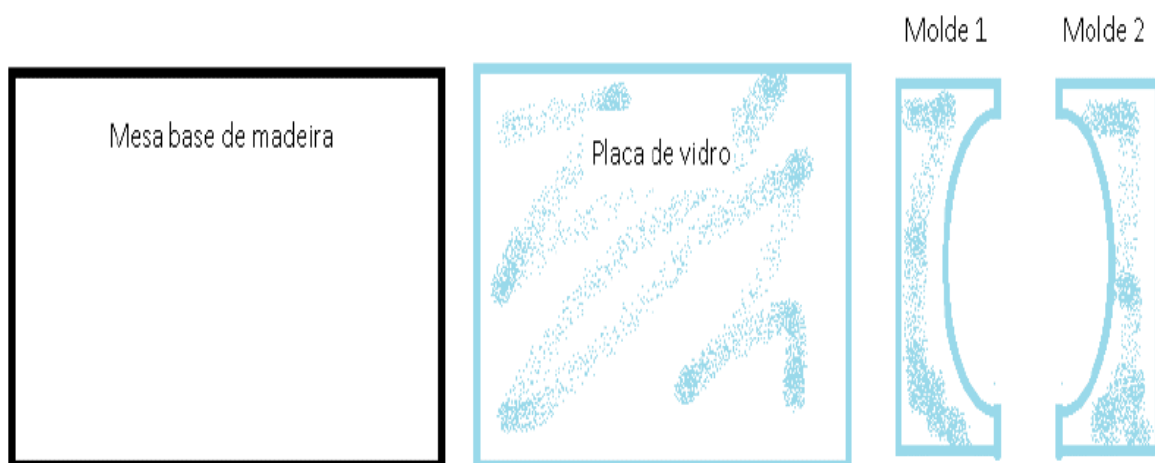
tanto quanto para que possa operar e funcionar. Não há organização sem pessoas. Toda organização é constituída de pessoas e delas depende para seu sucesso e continuidade (CHIAVENATO, 2004).

Durante o período de observação do processo, foi notória a necessidade de torná-lo auto didático. Habitualmente os grupos durante a atividade rotacionam as tarefas, o que gera uma queda na produtividade por determinado espaço de tempo, sendo isso demonstrado nas tabelas 1 e 2. A inadequação ao cargo, dificuldade de execução da tarefa e outros problemas provenientes da inaptidão para o manuseio dos moldes para corte investem diretamente nos aspectos motivacionais do colaborador, gerando a não satisfação.

O dimensionamento e disposição dos moldes é feita por medidas a olho nu, o que não proporciona a padronização dos tamanhos, gerando problemas como barras tortas, pernas cortadas com eixos divergentes, e ainda perdas no tempo de produção, deixando a atividade lenta depois da troca de tarefas. Ainda foi observada a dificuldade de alguns voluntários em executar o posicionamento dos moldes.

Segue abaixo figura ilustrativa da composição das mesas de corte.

Figura 4 – Ilustração da mesa de corte



Fonte – Elaborado pelos autores

Para a execução do corte é feita a seguinte disposição dos moldes:

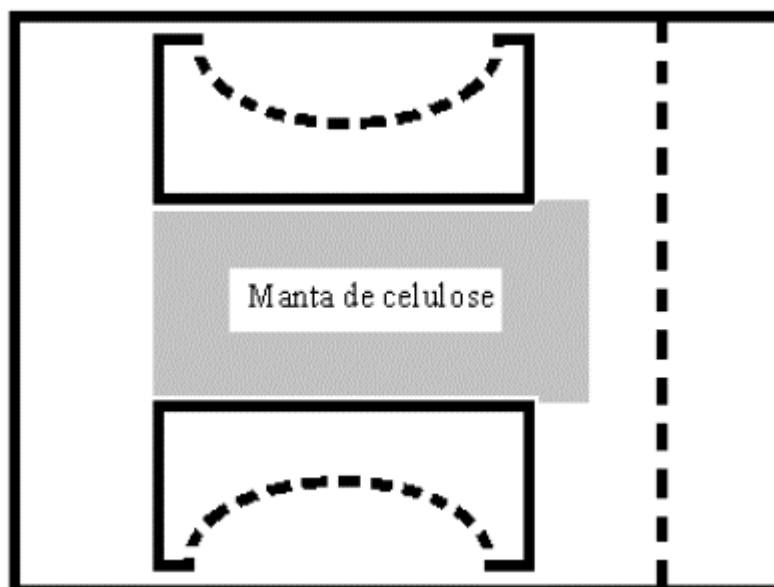
Figura 5 – Dimensionamento do corte



Fonte – Elaborado pelos autores

A partir da análise do ambiente e sugestões de melhorias, foi elaborado um modelo de marcação, que deve ser integrado à placa de vidro que é posicionada sobre a mesa base de madeira. Este modelo consiste em um adesivo aplicado na placa de vidro que indica onde posicionar os moldes, e com linhas pontilhadas onde devem ser desferidos os cortes.

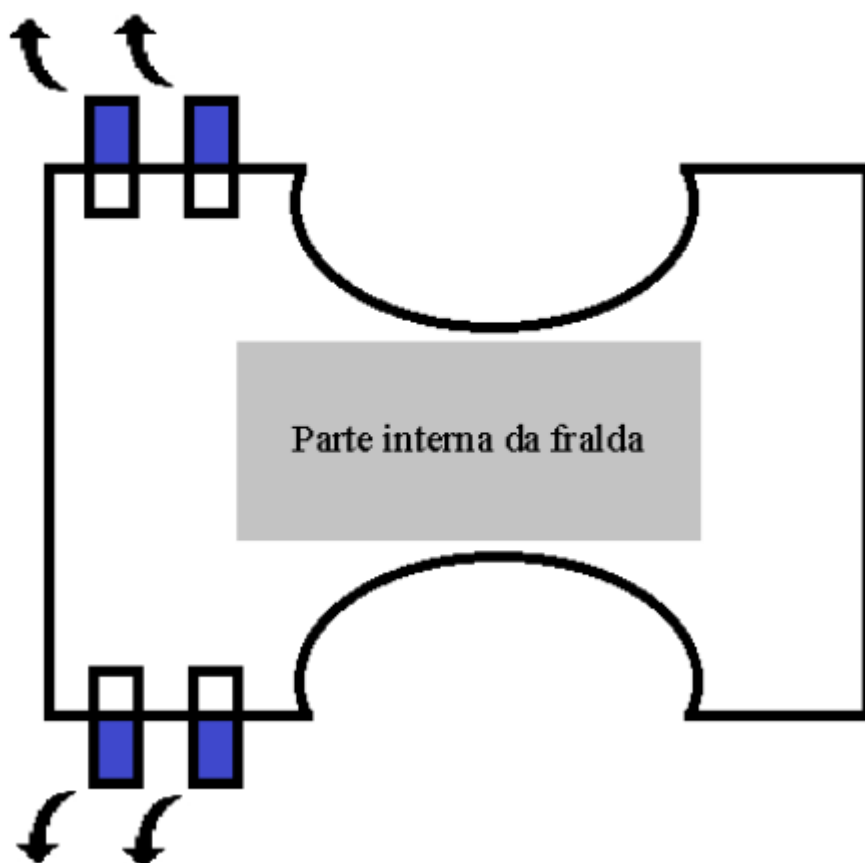
Figura 6 – Ilustração do adesivo que deve ser aplicado na placa de vidro



Fonte – Elaborado pelos autores

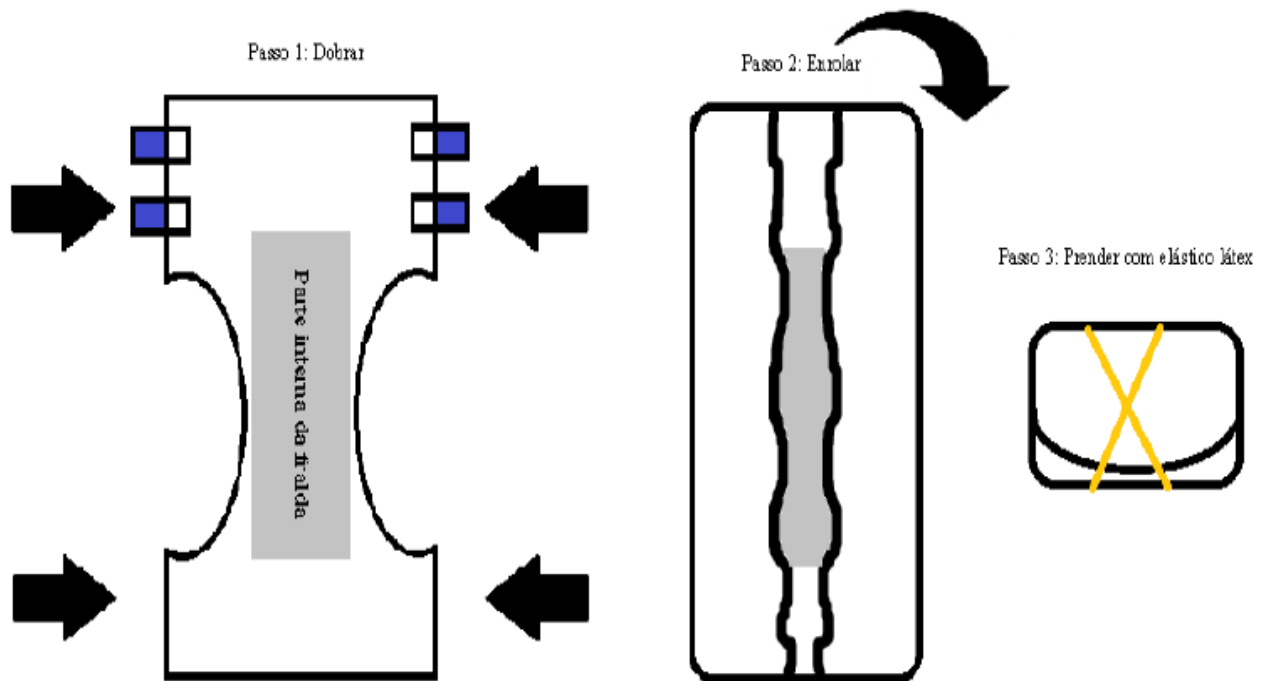
Partindo ainda do princípio de tornar o processo auto didático foram propostos modelos visuais para as etapas de aplicação de etiquetas adesivas, sendo indicado o sentido para o qual a parte destacável converge e para o processo de dobra e finalização, cujo o modelo indica como a fralda deve ser dobrada, enrolada e posteriormente presa com o elástico de látex.

Figura 7 – Ilustração do processo de aplicação de etiquetas



Fonte – Elaborado pelos autores

Figura 8 – Ilustração do processo final



Fonte – Elaborado pelos autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, a importância das organizações do terceiro setor tem crescido progressivamente, principalmente devido à dúvida emergente da competência do governo em lidar com os problemas sociais. Este crescimento tem exigido dos administradores a capacidade de adaptação e inovação contínuas, para que assim, as organizações utilizem de forma eficaz os recursos que a sociedade aporta. Entretanto em relação ao Planejamento e controle da Produção, existe uma grande carência por parte das instituições, principalmente em relação a padronização e qualidade dos bens produzidos.

O presente trabalho tornou-se relevante uma vez que propõe uma abordagem conceitual para a melhoria contínua do processo produtivo na Instituição Casa das Fraldas, considerando os aspectos motivacionais dos colaboradores, impactando no aumento progressivo da satisfação, e aspectos organizacionais do trabalho na produção, visando a diminuição dos tempos de execução dos processos, padronização das etapas e do produto, além do aumento da produtividade.

Em virtude do que foi mencionado considera-se que os objetivos foram alcançados, visto que as propostas sugeridas satisfazem tantos os aspectos motivacionais quanto os aspectos organizacionais

da instituição. Pontua-se também que a medida apresentada como solução do problema garante uma padronização tanto do modelo quanto das medidas das fraldas a serem confeccionadas.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. C. C. Terceiro setor: História e gestão de organizações. Summus Editorial, São Paulo, 2006.

ANIS, G. C. A Importância dos Estudos de Tempos e Métodos para Controle da Produtividade e Qualidade. Disponível em. Acesso em: 21 de mar. 2017.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GILBERT, J.; HARDING, R.; WEBB, S. Rediscovering continuous improvement. Technovation. V. 14, n. 1, p. 17-29, São Paulo, 1994.

CASA DAS FRALDAS. Um Projeto Bem Sucedido. Disponível

em <<http://www.casadasfraldas.org.br/?pagina=historia>> Acesso em: Acesso em 28 de mar. 2017.

CAMPOS, V. F. TQC Controle da Qualidade Total: no estilo japonês. 8. ed. Nova Lima – MG: Falconi, 2004.

CHIAVENATO, I. Administração: teoria, processo e prática. 2. Edição, São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

CHIAVENATO, I. Recursos Humanos: O Capital Humano das Organizações. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

COSTA. F. N. et al. Determinação e análise da capacidade produtiva de uma empresa de cosméticos através do estudo de tempos e movimentos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, XXIII., 2008, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro. ENEGEP, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_069_496_10717.pdf>. Acesso em 20 de mar. 2017.

COSTA JÚNIOR, E. D. Gestão em Processos Produtivos. Curitiba: Ibpex, 2008.

CRAINER, S. Os revolucionários da administração. Trad. R. Galman. São Paulo: Negócio, 1999.

FRANCISCHINI, P. G. Produtividade. São Paulo: Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

FISCHER, R. M.; FALCONER, A. P. Desafios da parceria governo e terceiro setor. Revista de Administração USP. São Paulo, v. 33, n.1, jan./mar. 1998.

FLEURY. A. C. C. Produtividade e organização do trabalho na indústria. Revista de administração empresarial. Vol. 20. São Paulo. Jul/Set 1980.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª Edição, São Paulo: Atlas, 2002.

GOSHEN, E. As 7 leis da produtividade. 1ª Edição, Rio de Janeiro: Copyright, 2016.

HERZBERG, F. I. 1968. "One more time: how do you motivate employees?" Harvard Business Review, Boston, v. 46, n. 1, p. 53-62, jan/fev. 1968.

HOBBS, S. P. Comportamento Organizacional. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. As fundações privadas e associações sem fins lucrativos no Brasil 2010. (Estudos & Pesquisas, n. 20). Rio de Janeiro: IBGE; Ipea, 2012. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Fundacoes_Privadas_e_Associacoes/2010/fasfil.pdf> Acesso em: 21 de março de 2017.

KAPLAN, S R. NORTON P. D. A estratégia em ação: balanced scorecard. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LEMOS, I. Motivação para o trabalho. São Paulo: Brasiliense, 1999.

LONGENECKER, J.; MOORE, C.; PETTY, J.W. Administração de pequenas empresas. São Paulo: Makron Books, 1997.

MURARO, P.; LIMA, J. E. S.. Terceiro setor, qualidade ética e riqueza das organizações. Revista FAE, v.6, n.1, jan./abr. Curitiba, 2003.

NAKAMURA, C.C. et al. Motivação no Trabalho. Maringa Management: Revista de Ciências Empresariais, v. 2, n.1, p. 20-25, jan./jun. 2005.

NONAKA, I. & TAKEUCHI, H. Criação de conhecimento na Empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NOVASKI, Olívio; SUGAI, Miguel. MTM como Ferramenta para Redução de Custos: O Taylorismo Aplicado com Sucesso nas Empresas de Hoje. Revista Produção Online, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, v. 2, n. 2, jun/out 2002.

OLIVEIRA, J. H. R. Método para avaliação de indicadores de sustentabilidade organizacional. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

PEINADO, J; GRAEML, A. R. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba: UNICENP, 2007.

SANDER, B, Gestão da educação na América Latina: construção e reconstrução do conhecimento. Campinas, Autores Associados, 1995.

TADEUCCI, M. S. R. Motivação e Liderança. Curitiba IESDE. Brasil S.A. 2009.

VERGARA, S. C. Métodos de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2005.

YIN, R. K. Estudo de caso. 2ª edição. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

Capítulo 10

DIANÓSTICO DAS PRÁTICAS DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA POR MEIO DE PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NAS INDÚSTRIAS DE SANTA CATARINA

[DOI: 10.37423/200300513](https://doi.org/10.37423/200300513)

Catarina Erika Saito (UFSC) catarinasaito@gmail.com

Alvaro Guillermo Rojas Lezana (UFSC) lezana@deps.ufsc.br

Alexandre Moraes Ramos (UFSC) amrrms@gmail.com

Claudio Jose Amante (UFSC) claudiojosea@yahoo.com.br

Maico Oliveira Buss (UFSC) maico.buss@gmail.com

Resumo: O objetivo do trabalho foi realizar um diagnóstico das práticas da interação Universidade-Empresa por meio de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas indústrias de Santa Catarina. Para isso foi realizado um levantamento por meio de telefonemas identificando as indústrias que realizam P&D em colaboração com universidades. Identificou-se que essa relação é pouco representativa no estado de Santa Catarina, bem como os dados do relatório “Pesquisa de Inovação” podem ser utilizados para melhorar a gestão da inovação por possibilitar a realização de um diagnóstico da inovação no Brasil.

Palavras-chave: inovação, universidade-empresa, colaboração.

1. INTRODUÇÃO

A relação “universidade-empresa” (U-E) é objeto de diversas pesquisas que buscam compreender e melhorar a gestão dessa relação por envolver o ciclo de inovação dentro de um Sistema Nacional de Inovação (SNI). Um SNI é constituído por um conjunto de instituições que interagem entre si, desenvolvendo e promovendo a difusão de inovações e que resulta na melhoria do desempenho de um país (SAMARA, GEORGIADIS, BAKOUROS, 2012).

A interação U-E é considerada como forma de melhorar o desenvolvimento econômico com abordagem estratégica para melhorar o fluxo e utilização de conhecimentos e experiências em diversos setores da economia (ANKRAH; AL-TABBAA, 2015).

Com base nos dados da PINTEC (Pesquisa de Inovação) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Santos (2012) sinaliza que na indústria brasileira há poucos investimentos em fontes externas de conhecimento.

De acordo com a PINTEC 2014 (IBGE, 2016), que diz respeito ao triênio 2012-2014, no período analisado, do total de 115.268 indústrias de transformação, 41.850 (36,31%) inovaram em produtos e/ou processos e 39.325 (34,12%) implementaram apenas inovações organizacionais e de marketing. Além disso, outras informações podem ser identificadas por meio da análise dos dados contidos na PINTEC, isso possibilita realizar um diagnóstico da inovação no Brasil, sendo necessário para uma melhor gestão da inovação.

Esta pesquisa é parte de um estudo mais abrangente e objetivou um levantamento nas indústrias brasileiras localizadas no estado de Santa Catarina cadastradas no Guia de Indústrias de Santa Catarina (GISC) de 2015 da Federação das Indústrias de Santa Catarina (FIESC, 2015) para realizar um diagnóstico das práticas da interação U-E por meio de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

2. SUPORTE TEÓRICO

Nesta seção são apresentadas sucintamente as referências utilizadas para dar suporte teórico ao estudo apresentado neste trabalho.

2.1. INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

As pesquisas colaborativas entre universidade e empresa têm aumentado impulsionadas pelas políticas locais para apoiar esse tipo de relação. Isso ocorre devido sua importância estratégica para a

inovação e, conseqüentemente, para o desenvolvimento econômico do país (ORDUNA-MALEA, AYTAC, 2015). E, nesse sentido, a complexidade dos sistemas organizacionais requer a adoção de práticas de gestão para potencializar a inovação (NAGANO; STEFANOVITZ; VICK, 2014).

Em um ambiente globalizado os projetos em colaboração tornaram-se um meio essencial para sustentar o crescimento tecnológico para se enfrentar a concorrência intensa e aumento dos custos de P&D (BARNES; PASHBY; GIBBONS, 2006). A pesquisa colaborativa e parceria estratégica em pesquisa são focadas principalmente em aumentar a capacidade de inovação das empresas existentes e em aumentar o fluxo de conhecimento entre os setores (THUNE, 2011). De modo geral, colaborações em projetos de P&D proporcionam à empresa o conhecimento que lhe falta, ajudando assim, a aumentar suas chances de sucesso em produtos inovadores (UN; CUERVO-CAZURRA; ASAKAWA, 2010).

As atividades de transferência de conhecimento e de tecnologia são partes essenciais dentro da terceira missão da universidade, que tem como outras duas missões o ensino e a pesquisa (ORDUNA-MALEA, AYTAC, 2015). De acordo com Un, Cuervo-Cazurra e Asakawa (2010), as universidades oferecem recursos, particularmente o conhecimento, o qual a empresa carece. Além disso, a relação proporciona economia de recursos e melhoria do produto e seu processo de desenvolvimento (SUGANDHAVANIJA et al., 2011). Vale ressaltar que, para que isso aconteça, a relação deve estar amparada por políticas públicas.

2.2. MARCO LEGAL DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO BRASIL

No Brasil, para estimular a inovação tecnológica, foi criada a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004), mais conhecida como a “Lei da Inovação” e também por ser a primeira lei brasileira que trata o relacionamento entre universidade (e instituições de pesquisa) com as empresas. Esta lei, alterada pela Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016), conhecida como o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação define inovação como:

introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho. (BRASIL, 2004, 2016)

E, a partir desse marco legal de 2016, entre os princípios a serem atendidos está: “estímulo à atividade de inovação nas Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) e nas empresas, inclusive para

a atração, a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no País” (BRASIL, 2016).

Estabelece-se, ainda, que as universidades públicas deverão instituir sua política de inovação, dispondo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a **transferência de tecnologia** e a geração de inovação no ambiente produtivo, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional (BRASIL, 2016, grifo nosso).

Pode-se dizer que a Lei de Inovação, bem como o novo marco da Ciência, Tecnologia e Inovação, contribuíram com a consolidação de uma política que busca fortalecer e estreitar os laços entre as universidades e empresas na produção de conhecimentos científicos e tecnológicos do país por meio de incentivo à pesquisa e inovação no Brasil.

2.3. A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO BRASIL

Com base nos dados da PINTEC é possível identificar um panorama da evolução da relação Universidade-Empresa no Brasil no período de 1998 a 2014. Nesse sentido, a Tabela 1 mostra o número total de indústrias extrativistas e de transformação (com 10 ou mais pessoas ocupadas) que implementaram inovação com relações de cooperação com outras organizações, por localização do principal parceiro e, dentro desse perfil, a relação de cooperação com universidades e institutos de pesquisa.

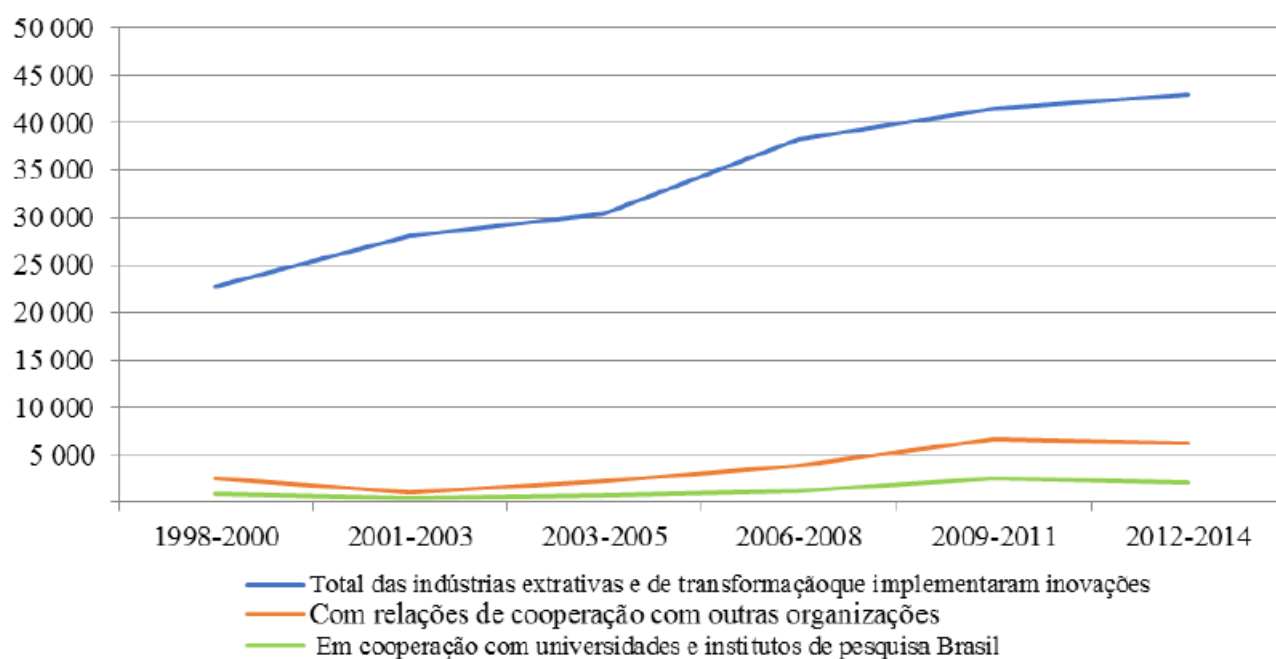
E, com base na Tabela 1, elaborou-se a Figura 1 para verificar a evolução do número de indústrias que implementaram inovações em produtos e/ou processos, bem como o crescimento da parceria, mais especificamente com as universidades brasileiras.

Tabela 1 – Indústrias que implementaram inovação em produtos e/ou processos com relações de cooperação com outras organizações, por localização do principal parceiro, no período de 1998-2000 a 2012-2014

PERÍODO	Indústrias que implementaram inovações em produtos e/ou processos	Com relações de cooperação com outras organizações	Nº de universidades e institutos de pesquisa	
		Total	Brasil	Exterior
1998-2000	22.698	2.505 (11,04%)	845 (33,71%)	34 (1,34%)
2001-2003	28.036	1.053 (3,75%)	420 (39,87%)	18 (1,73%)
2003-2005	30.377	2.194 (7,22%)	820 (37,35%)	44 (2,01%)
2006-2008	38.299	3.865 (10,09%)	1.214 (31,42%)	20 (0,52%)
2009-2011	41.470	6.599 (15,91%)	2.591 (39,27%)	73 (1,11%)
2012-2014	42.987	6.148 (14,30%)	2.015 (32,78%)	30 (0,49%)
Média percentual		10,40%	35,72%	1,02%

FONTE: IBGE (2002, 2005, 2007, 2010, 2013, 2016)

Figura 1 – Gráfico da evolução do crescimento da inovação em produtos e processos nas indústrias com relação de cooperação com outras organizações.



Fonte: elaborado pelos autores

De acordo com a Figura 1, pode-se concluir que, em média, 10,40% das indústrias que implementaram produtos e/ou processos inovadores fizeram por meio de cooperação instituições, e a cooperação com universidades representa, em média, 35,72%. Esse percentual pode ser considerado significativo uma vez que a cooperação pode ser realizada de diversas outras formas: com clientes ou consumidores;

fornecedores; concorrentes; outra empresa do grupo; empresas de consultoria; centros de capacitação profissional e assistência técnica; instituições de testes, ensaios e certificações; feiras e exposições; e redes de informações informatizadas.

Porém, ao analisar a representatividade da cooperação U-E (Tabela 2) com o total das indústrias que implementaram inovação, esse índice cai para uma média de 3,34%, sendo que no período com maior participação a cooperação com universidades foi em 2009-2011, 6,25% e a menor foi em 2001-2003, com 1,50%.

Tabela 2 – Indústrias que implementaram inovação em produtos e/ou processos com relações de cooperação com universidades e institutos de pesquisa, no período de 1998-2000 a 2012-2014

PERÍODO	Indústrias que implementaram inovações em produtos e/ou processos (Brasil)	Com relações de cooperação com universidades e institutos de pesquisa (Brasil)	%
1998-2000	22.698	845	3,72%
2001-2003	28.036	420	1,50%
2003-2005	30.377	820	2,70%
2006-2008	38.299	1.214	3,17%
2009-2011	41.470	2.591	6,25%
2012-2014	42.987	2.015	4,69%
	Média percentual		3,34%

FONTE: IBGE (2002, 2005, 2007,2010, 2013, 2016)

Desta forma, pode-se dizer que, apesar da importância atribuída à relação U-E, ela é realizada no Brasil de forma insipiente, indo de encontro com os resultados da pesquisa de Santos (2012), que afirma que há pouco investimento em fontes externas de conhecimento na indústria do Brasil. Vale ressaltar que, do período de 1998-2000 a 2012-2014, as indústrias que inovaram cresceu 189,12%. As que inovaram por meio de relação com outras organizações 245,39% e quanto às inovações em cooperação com universidades e institutos de pesquisa, cresceu 238,60%.

Em Santa Catarina, delimitação desse estudo, identificou-se a prática de inovação em produtos e/ou processos da seguinte forma (Tabela 3):

Tabela 3 – Indústrias de transformação que implementaram inovação em produtos e/ou processos com relações de cooperação com outras organizações, por localização do principal parceiro, em Santa Catarina.

PERÍODO	Indústrias que implementaram inovações em produtos e/ou	Indústrias que implementaram inovações em produtos e/ou	Com relações de cooperação com outras organizações (SANTA CATARINA)	Nº de universidades e institutos de pesquisa	
	processos (BRASIL)	processos (SANTA CATARINA)	Total	Brasil	Exterior
1998-2000	22.698	2.046	175 (8,55%)	29 (16,57%)	0 (0,00%)
2001-2003	28.036	2.480	79 (3,19%)	22 (27,85%)	2 (9,09%)
2003-2005	30.377	2.645	107 (4,05%)	52 (48,60%)	1 (1,92%)
2006-2008	38.299	3.209	234 (7,29%)	86 (36,75%)	5 (5,81%)
2009-2011	41.470	3.555	719 (20,23%)	336 (46,73%)	2 (0,60%)
2012-2014	42.987	4.576	578 (12,63%)	111 (19,20%)	2 (1,80%)
	Média percentual		9,32%	32,62%	3,20%

FONTE: IBGE (2002, 2005, 2007,2010, 2013, 2016)

De acordo com a Tabela 3, a média percentual das indústrias que implementam inovações no estado de Santa Catarina é de 9,32%, abaixo da média de todo o Brasil (Tabela 1). Em relação às que implementam com cooperação com as universidades, o percentual também é menor em Santa Catarina em relação à média do Brasil. Somente em relação com as universidades/ institutos de pesquisa do exterior a média é maior em Santa Catarina.

Desta forma, de acordo com o objetivo deste trabalho, buscou-se identificar no estado de Santa Catarina, por meio de um levantamento (ligações telefônicas), utilizando o cadastro das indústrias no Guia das Indústrias SC da Federação das Indústrias de Santa Catarina para averiguar a participação destas indústrias na parceria de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento com universidades.

2. MÉTODO

Este trabalho analisa as indústrias que se encontram no estado de Santa Catarina e cadastradas no GISC 2015 (FIESC, 2015), especificamente as indústrias extrativistas e de transformação numa

abordagem exploratória e descritiva. Estão cadastradas, no GISC 2015, 7.271 empresas. Este trabalho se baseou em buscar informações de empresas que atendiam as seguintes características:

- a) Empresas brasileiras que se encontram fixadas no estado de Santa Catarina e cadastradas no “Guia das Indústrias de SC 2015” da Federação das Indústrias de Santa Catarina (FIESC, 2015);
- b) As indústrias com atividade principal compreendida nas seções B e C (Indústrias extrativas e Indústrias de transformação, respectivamente) da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE; e
- c) Indústrias com 10 ou mais pessoas ocupadas.

Assim, identificou-se que das 7.271 empresas cadastradas no GISC 2015, 5.216 eram indústrias. Destas, 3.394 com 10 ou mais pessoas ocupadas, ou seja, o universo da pesquisa. Essas empresas estão distribuídas por atividades e setores conforme apresenta a Tabela 4.

Para possibilitar a inferência, a amostra foi calculada para que garantisse com nível de confiança de 95% a um erro amostral de 5%. Segundo Barbetta (2010), um primeiro cálculo do tamanho da amostra pode ser feito mesmo sem se conhecer o tamanho da população:

$$n_0 = \frac{1}{E^2}$$

Onde:

n_0 = uma primeira aproximação para o tamanho a amostra; e

E = erro amostral tolerável

Aplicando-se a fórmula acima tem-se:

$$n_0 = \frac{1}{(0,05)^2} = \frac{1}{0,0025} = 400$$

Na seqüência, deve-se calcular a correção da amostra em função do tamanho N da população:

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0}$$

Onde:

N = tamanho da população; e

n = tamanho da amostra.

Desta forma, considerando N = 3.394 indústrias, a amostra ficou definida em 358.

Tabela 4 – Total de indústrias do universo da pesquisa e suas respectivas atividades.

Setor da Atividade	Cód.	CNAE principal	Total	
Seção B	05	Extração de carvão mineral	10	
	06	Extração de petróleo a gás natural	1	
	07	Extração de minerais metálicos	0	
	08	Extração de minerais não-metálicos	34	
	09	Atividades de apoio à extração de minerais	1	
Indústrias Extrativistas	10	Fabricação de produtos alimentícios	324	
	11	Fabricação de bebidas	46	
	12	Fabricação de produtos de fumo	6	
	13	Fabricação de produtos têxteis	250	
	14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	485	
	15	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	85	
	16	Fabricação de produtos de madeira	325	
	17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	93	
	18	Impressão de reprodução de gravações	102	
	19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	1	
	Seção C	20	Fabricação de produtos químicos	72
		21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	10
		22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	240
		23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	253
		24	Metalurgia	46
		25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	260
		26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos.	37
		27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos.	60
		28	Fabricação de máquinas e equipamentos	287
29		Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	56	
30		Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	13	
Indústrias de Transformação				

Setor da Atividade	Cód.	CNAE principal	Total
	31	Fabricação de móveis	246
	32	Fabricação de produtos diversos	44
	33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	7
TOTAL			3.394

Fonte: elaborado pela autora.

As ligações telefônicas iniciaram-se em 13/04/2016 com o objetivo de coletar 358 respostas válidas, conforme a amostra. Os números telefônicos foram sorteados aleatoriamente. Foram realizados, ao longo de quase dois meses, ligações para 724 diferentes números de telefones.

As ligações telefônicas se encerraram em 09/06/2016 após o levantamento das 358 respostas válidas e os resultados são apresentados no decorrer deste trabalho.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Para a coleta dados válidos para uma amostra de 358, foram realizadas 724 ligações telefônicas, ou seja, obteve-se uma taxa de sucesso de 49,45%.

Conforme o método desta pesquisa foi calculado uma amostra de $n=358$ indústrias para representar uma população de $N=3.394$ indústrias com 10 ou mais pessoas ocupadas cadastradas no GISC 2015 (FIESC, 2015). O objetivo foi o de analisar a proporção das indústrias, sorteadas aleatoriamente, que fazem parcerias com universidades por meio de projetos de P&D no estado de Santa Catarina. Os resultados são apresentados na Tabela 4.

Além disso, das indústrias que fazem P&D, existem às que realizam somente internamente e as que fazem em parceria com universidades. A proporção é apresentada a seguir:

- 284 (79,33%) indústrias não realizam P&D;
- 74 (20,67%) indústrias fazem P&D;
- 55 (15,36%) indústrias realizam P&D somente internamente; e
- 19 (5,31%) indústrias que realizam P&D por meio de parcerias com U-E.

Tabela 4 – Classificação das atividades das empresas da amostra e que fazem P&D.

Setor da Atividade	Cód. CNAE	Empresas da amostra	Empresas que fazem P&D	P&D com Universidade	
Seção B					
Indústrias Extrativistas	05	3	-	-	
	10	Fabricação de produtos alimentícios	32	7	1
	11	Fabricação de bebidas	4	1	-
	13	Fabricação de produtos têxteis	30	8	4
	14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	47	9	1
	15	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	5	2	-
	16	Fabricação de produtos de madeira	45	6	2
	17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	11	3	2
	18	Impressão de reprodução de gravações	10	-	-
	20	Fabricação de produtos químicos	8	1	-
	22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	23	8	2
Seção C					
	23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	25	9	4
	24	Metalurgia	7	1	1
Indústrias de Transformação					
	26	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	29	2	-
	25	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos.	3	3	-
	27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos.	7	1	-
	28	Fabricação de máquinas e equipamentos	28	11	2
	29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	10	1	-
	30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	2	-	-
	31	Fabricação de móveis	25	1	-
	32	Fabricação de produtos diversos	3	-	-
	33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1	-	-
	TOTAL		358	74	19

Fonte: elaborado pela autora.

4.1 EMPRESAS QUE FAZEM P&D COM UNIVERSIDADES

De acordo com as proporções apresentadas, elaborou-se o um modelo probabilístico binomial (faz P&D com universidade; não faz P&D com universidade) para as empresas da amostra, onde os possíveis resultados (espaço amostral) são:

- Faz P&D em colaboração com universidade; e
- Não faz P&D em colaboração com universidade (independente se faz internamente).
- Desta forma, o modelo probabilístico é representado conforme a Tabela 5:

Tabela 5 – Modelo probabilístico binomial das empresas da amostra que fazem P&D com universidade

Resultado	Probabilidade (P)
Faz P&D com universidade	5,31
Não faz P&D com universidade	94,69

Fonte: elaborado pela autora.

Ou seja, adotou-se a premissa que, para uma indústria da amostra selecionada aleatoriamente, a probabilidade de ela realizar P&D com universidade é 5,3% e de não realizar P&D com universidade é de 94,7%.

4.2. Inferência estatística: estimação para a população

A população desta pesquisa trata-se das indústrias cadastradas no GISC 2015, com 10 ou mais pessoas ocupadas. No total, são 3.394. Esta análise busca apresentar dois parâmetros:

- π_1 = proporção das indústrias que realizam P&D com universidades; e
- π_2 = proporção das indústrias que não realizam P&D com universidades.

De acordo com Barbetta (2010), a distribuição normal pode ser utilizada para experimentos binomiais com uma amostra grande. De acordo com o autor supracitado, uma regra pode ser utilizada para verificar a adequação da distribuição binomial para a normal é:

a) $n \cdot P \geq 5$

b) $n \cdot (1 - P) \geq 5$

Onde, n é o tamanho da amostra, e P é a proporção das empresas.

Aplicando-se a regra de adequação da distribuição binomial para a normal utilizando os dados da Tabela 13 tem-se:

$$a) 358 \cdot 0,0531 \geq 5 = 19 \geq 5 \text{ (verdadeiro)}$$

$$b) 358 \cdot (1 - 0,0531) \geq 5 = 339 \geq 5 \text{ (verdadeiro)}$$

Uma vez satisfeita a equação acima, a distribuição normal foi utilizada para estimar o parâmetro da população pesquisada. A estimação de um parâmetro deve-se levar em consideração um erro padrão (Sp), que pode ser calculada pela seguinte expressão (BARBETTA, 2010):

$$Sp = \sqrt{\frac{P \cdot (1-P)}{n}}$$

Desta forma, têm-se:

$$Sp = \sqrt{\frac{(0,0531) \cdot (1-0,0531)}{358}} = 0,0118$$

Além disso, ao nível de confiança usualmente utilizado de 95%, na distribuição normal, têm-se o valor de $z = 1,96$, que é um valor padronizado e é utilizado para calcular o limite em que deve estar o valor dos parâmetros π , em relação ao erro padrão. O limite (margem de erro) é calculado pela seguinte fórmula (BARBETTA, 2010):

$$E = z \cdot Sp$$

Assim, ao nível de significância de 95% ($z = 1,96$) têm-se a seguinte estimativa:

$$E = (1,96) \cdot Sp = (1,96) \cdot (0,0118) = 0,0231 \text{ (ou 2,31\%)}$$

Então, com 95% de confiança, pode-se afirmar que no intervalo $5,31\% \pm 2,31\%$ encontra-se o parâmetro π . Ou seja, a proporção das empresas que fazem P&D com universidades em Santa Catarina está entre 3% e 7,62%.

5. CONCLUSÃO

A literatura acadêmica sobre o perfil da inovação no Brasil parece ser uma oportunidade, pois há poucos estudos disponíveis. Tratando-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, é possível afirmar que, mesmo brevemente, possibilitou realizar um diagnóstico da inovação no Brasil, especificamente no estado de Santa Catarina. Esse diagnóstico é importante para implementar políticas de inovação, bem como gerenciar a inovação. Conforme mostram os dados, poucas indústrias realizam parcerias com universidades por meio de projetos de P&D, mesmo a pesquisadores atentando para a importância de tal relação para a inovação e o desenvolvimento do país.

Mesmo sem um histórico de longa data, os dados da PINTEC, publicada desde 2000, já possibilitam realizar análises que indiquem o comportamento da prática da inovação no Brasil. Diversos trabalhos podem ser sugeridos à partir desta constatação, como por exemplo, identificar as inovações por vocações regionais seja em âmbito municipal ou estadual; analisar clusters de indústrias inovadoras, entre outros.

REFERÊNCIAS

ANKRAH, S.; AL-TABBAA, O. Universities-industry collaboration: a systematic review. *Scandinavian Journal of Management*, v. 31, n. 3, p. 387-408, 2015.

BARBETTA, P. A. Estatística aplicada às ciências sociais. 7 ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2008.

T. A.; PASHBY I. R.; GIBBONS A. M. Managing collaborative R&D projects development of a practical management tool. *International Journal of Project Management*, v.24, n. 5, p. 395-404, 2006.

BRASIL. Lei 13.243 de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação [...]. Disponível

em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm#art2>. Acesso em: 7 maio 2017.

_____. Lei N. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre Incentivos à Inovação e à Pesquisa Científica e Tecnológica no Ambiente Produtivo. Disponível

em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>. Acesso em: 7 maio 2017.

FIESC- Federação das Indústrias de Santa Catarina. Guia da Indústria SC 2015. Florianópolis: 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2000 (2002). Disponível

em: < <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202000.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

_____. Pesquisa de Inovação Tecnológica 2003 (2005). Disponível

em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202003.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

_____. Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005 (2007). Disponível

em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202005.pdf>>. Acesso em 5 abr. 2017.

_____. Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008 (2010). Disponível

em: < <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf>>. Acesso em 5 abr. 2017.

_____. Pesquisa de Inovação 2011 (2013). Disponível

em: < <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/pintec2011%20publicacao%20completa.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

_____. Pesquisa de Inovação 2014 (2016). Disponível

em:<<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/PUBLICA%C3%87%C3%83O%20PINTEC%202014.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

NAGANO, M. S.; STEFANOVITZ, J. P.; VICK, T. E. Caracterização de Processos e Desafios de Empresas Industriais Brasileiras na Gestão da Inovação. *Revista Brasileira de Gestão e Negócios*, v. 16, n. 51, p. 163-179, 2014.

ORDUNA-MALEA, E.; AYTAC, S. Revealing the online network between university and industry: the case of Turkey. *Scientometrics*, p. 1-18, 2015.

SANTOS, David Ferreira Lopes. O perfil da inovação na indústria brasileira. *Revista Gestão Industrial*, v. 8, n. 3, p. 142-163, 2012.

SAMARA, Elpida; GEORGIADIS, Patroklos; BAKOUROS, Ioannis. The impact of innovation policies on the performance of national innovation systems: A system dynamics analysis. *Technovation*, v. 32, n. 11, p. 624-638, 2012.

SUGANDHAVANIJA P. et al. Determination of effective university-industry joint research for photovoltaic technology transfer (UIJRPTT) in Thailand. *Renewable Energy*, v. 36, n. 2, p. 600-607, 2011.

THUNE T. Success Factors in Higher Education–Industry Collaboration: A case study of collaboration in the engineering field. *Tertiary Education and Management*, v. 17, n. 1, p. 31-50, 2011.

UN C. A.; CUERVO-CAZURRA A. & ASAKAWA K. R&D Collaborations and Product Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, v. 27, n. 5, p. 673-689, 2010.

Capítulo 11

A ATUAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO COMO FATORES QUE INTERFEREM NA GERAÇÃO DE RESILIÊNCIA À CADEIA DE SUPRIMENTOS

[DOI: 10.37423/200300515](https://doi.org/10.37423/200300515)

Alexandre Augusto Karl (UDESC) alexandreaugustokarl@gmail.com

Carla Roberta Pereira (UDESC) carla.pereira@udesc.br

Resumo: A efetividade da gestão das cadeias de suprimentos é considerada uma ferramenta poderosa, visto que estas não são formadas apenas por simples relações ou série de processos entre produtor-consumidor, porém são constituídas por redes complexas onde interrupções no fluxo de bens e/ou informações podem ocorrer a qualquer momento e causar impactos financeiros e de imagem às empresas. A criação de cadeias de suprimentos competitivas é um desafio de gestão, sobretudo em um cenário global vulnerável e dinâmico como o atual. Perante esse contexto hodierno, o presente artigo busca investigar a relação entre os indicadores de desempenho com os fatores geradores de resiliência. Para tanto, conduziu-se uma revisão sistemática de literatura para identificação de conceitos relacionados aos fatores geradores de resiliência e indicadores de desempenho, os quais subsequentemente foram relacionados e discutidos. Como resultado, identificou-se vinte e um indicadores e doze fatores.

Destes indicadores levantados, observou-se uma relação positiva com a resiliência em treze indicadores (porcentagem de não conformidades nos produtos, utilização da capacidade produtiva, nível de serviço, entregas de mercadorias no prazo, lead time de entrega, tempo de ciclo de compra, feedback do consumidor no pós venda, efetividade de entrega das faturas, acuracidade da previsão de vendas, precisão da informação, melhorias no processo de manufatura, custo de tecnologia, lucratividade da empresa), os quais foram discutidos no texto.

Palavras-Chave: Resiliência, Indicadores de desempenho, Revisão Sistemática de Literatura.

1. INTRODUÇÃO

Em decorrência de um cenário extremamente competitivo e de elevada complexidade das relações organizacionais, empresas passaram a lidar com clientes cada vez mais exigentes, operações globalizadas e um alto nível de inovação tecnológica. Como consequência, as cadeias de suprimentos enfrentam desafios como a alta variabilidade da demanda de produtos e diferentes expectativas dos clientes. Adaptar-se a esses desafios de alta complexidade pode resultar em mais instabilidade e imprevisibilidade à cadeia (KAMALAHMADI; PARAST, 2016).

Reconhecendo que a instabilidade do mercado incide sobre a cadeia de suprimentos, nota-se uma rivalidade não mais entre empresas de forma individual, porém uma disputa entre cadeias de suprimentos (CHRISTOPHER, 2012; ANAND; GROVER, 2015). Além disso, partindo do princípio de que não é possível gerenciar o que não se pode medir, do ponto de vista de gestão e de um melhor funcionamento nas operações das cadeias de suprimentos, análises e pesquisas referentes à medição de desempenho mostram-se paulatinamente relevantes.

Segundo Katiyar et al (2015), na gestão empresarial moderna, a medição de desempenho vai além de mera quantificação e contabilidade. Esta fornece informações úteis a tomadas de decisão assertivas por intermédio do monitoramento do comportamento e diagnóstico de indicadores específicos. Ademais, viabiliza uma abordagem para o potencial sucesso das estratégias de gestão, facilitando assim a compreensão da situação problemática apresentada. Atendendo a esses fatores, auxilia na revisão dos objetivos da empresa, dado que a qualidade da medição cumpre papel significativo no aprimoramento da cadeia de suprimentos (CHAN, 2003).

Visto a constante intenção de otimizar as operações ao longo das cadeias de suprimentos, o monitoramento de determinados indicadores de desempenho facilita a superação, ou ao menos a atenuação, dos problemas de rupturas de fluxo de pessoas, informações e materiais. Tais problemas são abordados hoje por um recente conceito de gestão da cadeia de suprimentos – a resiliência. Scavarda et al. (2015) define resiliência como a capacidade da cadeia de suprimentos em lidar com eventos inesperados de maneira proativa, estruturada e com uma exploração integrada de todas as variáveis e potenciais soluções. Notando essa relação entre indicadores de desempenho e cadeia de suprimentos resiliente (dois grandes tópicos dentro da gestão de operações), identifica-se uma lacuna teórica que, se explorada, pode trazer contribuições não só teóricas, mas também práticas.

Ante o exposto, o presente artigo tem por objetivo entender como e quais indicadores de desempenho podem auxiliar na criação de resiliência na cadeia de suprimentos. Para iniciar tal entendimento, uma revisão sistemática de literatura foi conduzida de modo a levantar dados conhecidos para então explorar tal relação e gerar novos conhecimentos.

O artigo está dividido em quatro partes. A primeira apresenta o processo de revisão sistemática de literatura. Em seguida, os resultados conceituais obtidos são descritos, dissertando sobre os indicadores de desempenho nas cadeias de suprimentos e os fatores de geração de resiliência encontrados. A terceira parte discutirá a relação entre os indicadores de desempenho e fatores de geração de resiliência identificados, buscando construir novas conexões teóricas. Por fim, a última parte expõe as considerações finais do artigo.

2. MÉTODO DE PESQUISA

De modo a explorar sobre a concepção de uma cadeia de suprimentos resiliente auxiliada por indicadores de desempenho, o presente estudo pode ser caracterizado como exploratório. A opção em utilizar o método de revisão sistemática de literatura leva em conta a intenção de garantir replicabilidade e rigor da pesquisa, evitando possíveis vieses gerados na seleção de artigos (LEMMER et al., 2012). Seguindo orientações de Tranfield et al. (2003) e Tranfield et al. (2004) para condução desta revisão (Figura 1), três questões de revisão foram criadas para guiar esta pesquisa.

1) Quais os indicadores de desempenho utilizados para gerenciar cadeias de suprimentos?

2) Quais os fatores geradores de resiliência à cadeia de suprimentos?

3) Como os indicadores de desempenho podem auxiliar na criação de resiliência na cadeia de suprimentos?

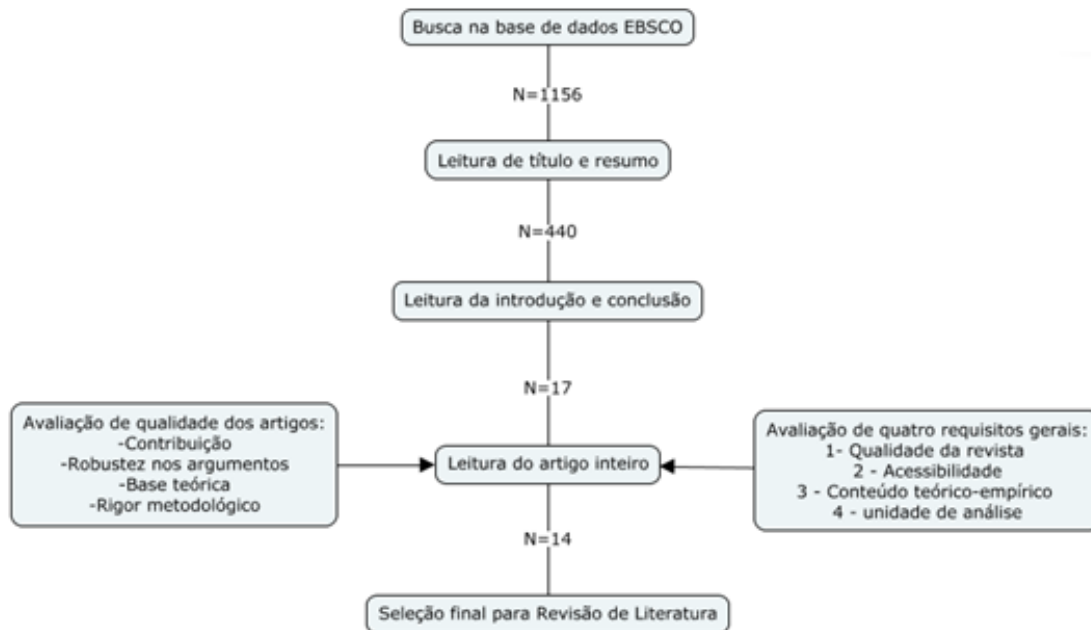
Para responder a essas questões, realizou-se uma busca por artigos científicos na base de dados EBSCO (base internacional), a qual seguiu parâmetros estabelecidos no Quadro 1.

Quadro 1- Parâmetros para busca

Constructos	Palavras-chave	Strings de busca
Supply chain resilience (SCRes)	supply chain resilience resilient supply chain resilience / resilient supply chain vulnerability vulnerability risk in supply chain risk supply chain disruption disruption	(supply chain* AND resilient* OR risk* OR disruption* OR vulnerab*)
Key Performance Indicators (KPI)	performance indicators performance metrics performance measures	(supply chain*) AND (performance indicator* OR performance measure* OR performance metric*)
Supply Chain Resilience and Key Performance Indicators	supply chain resilience resilient supply chain resilience / resilient supply chain vulnerability risk in supply chain risk supply chain disruption disruption performance indicators performance metrics performance measures	(supply chain* AND resilient* OR risk* OR disruption* OR vulnerab*) AND (supply chain*) AND (performance indicator* OR performance measure* OR performance metric*)

Cada string exerce relevante papel para consolidar um conhecimento teórico sólido a fim de facilitar a associação dos conteúdos e responder as questões propostas. Para esta busca, definiu-se um período de 17 anos (Jan/2000 - Mar/2017), levando em consideração o marco das primeiras publicações na área de resiliência da cadeia de suprimentos.

Figura 1 – Processo de revisão sistemática de literatura



Fonte: Os autores (2017)

Dos 1156 artigos identificados na busca, 440 foram selecionados após leitura de títulos e resumos, conforme ilustrado na Figura 1. A seguir, a introdução e a conclusão foram analisadas a fim de escolher apenas os artigos que mais auxiliassem nas respostas as questões propostas, atingindo o número de 17 artigos. Por fim, após a leitura do artigo completo, juntamente com a avaliação de qualidade e verificação de quatro requisitos gerais definidos, obteve-se 14 artigos.

3.1 INDICADORES DE DESEMPENHO NAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS

O sistema de medição do desempenho da cadeia de suprimentos inclui todas as atividades, objetivas e detalhadas sobre os processos de negócio. Os indicadores de desempenho desses processos, por sua vez, são como aspectos quantificáveis que refletem nos fatores críticos de sucesso da organização. Para tanto, é preciso definir indicadores de desempenho (KPIs) que sejam capazes de representar o cenário atual da organização e de sua cadeia, servindo como ferramenta para monitoramento e avaliação dos processos (NAGYOVA; PACAIOVA, 2009).

No contexto de cadeias de suprimentos dinâmicas, a melhoria no desempenho se tornou uma questão crítica para a maioria dos fornecedores e fabricantes, tendo em vista que a obtenção e manutenção da competitividade em um ambiente incerto é fator decisivo para o sucesso empresarial (CAI, 2009). Na prática, o monitoramento e melhoria do desempenho de uma cadeia de suprimentos mostraram-se tarefas complexas, sendo que a gestão de desempenho inclui muitos processos de gestão; e uma vez que os indicadores de desempenho são desenvolvidos adequadamente para cada área e setor, os gestores devem ser capazes de identificar aqueles que devem ser monitorados com cautela (RAJESH; RAVI, 2015) para auxiliar nas tomadas de decisão em casos de riscos e rupturas na cadeia.

Com o passar dos anos, o cenário de medição de desempenho em cadeias de suprimentos se fez mais presente em pesquisas e análises científicas, devido a sua complexidade e essencialidade (CHAN, 2003). Dessa forma, é fundamental a qualquer empresa conhecer suas medidas de desempenho convencionais e compará-las com empresas concorrentes, dado o fato que a performance organizacional é definida por intermédio de quão bem a empresa cumpre suas metas e objetivos de mercado (ANAND; GROVER, 2015).

Corroborando tal constatação, vários autores definem e discutem sobre indicadores de desempenho para monitoramento da cadeia de suprimentos. O Quadro 2 aborda os indicadores de desempenho levantados por autores, bem como uma breve definição de cada indicado

Quadro 2 – Indicadores de desempenho nas cadeias de suprimento

Indicadores de desempenho	Definição								
		Chan (2003)	Nagyova e Pacaiova (2009)	Cai et al. (2009)	Bueno-Solano e Cedillo-Campos (2014)	Scavarda et al. (2014)	Rajesh e Ravi (2015)	Anand e Grover (2015)	Katfiyar et al. (2015)
Porcentagem de não conformidades nos produtos	Contém o número de produtos com qualquer não conformidade, não apresentando assim as características desejadas pelo cliente	X	X						X
Utilização da capacidade produtiva	Analisa as capacidades produtivas adequando os objetivos empresariais à realidade organizacional								X
Nível de serviço	Estabelece os fundamentos para orientar a qualidade empresarial dos serviços oferecidos			X				X	X
Entregas de mercadorias no prazo	Inclui o percentual de entregas efetuadas dentro do prazo combinado com o cliente	X	X						X
Tempo de resposta ao cliente em solicitações diversas	Objetiva estipular o tempo ideal de resposta, otimizando os processos de atendimento ao cliente	X							X
Lead Time de entrega	Consiste no tempo de duração do processo de entrega de mercadorias	X		X				X	X
Custo por unidade	Realiza o cálculo do custo total dividido pelo número de bens produzidos	X	X	X				X	X
Tempo de ciclo de compra	Considera o tempo para se adquirir um produto ou serviço desejado								X
Feedback do consumidor no pós venda	Avaliação do nível de satisfação do consumidor a respeito dos produtos ou serviços adquiridos								X
Efetividade de entrega das faturas	Garantia da qualidade dos serviços de cobrança, maximizando as operações de cobrança								X
Acuracidade da previsão de vendas	Apresenta o grau de acerto entre a previsão do volume de vendas e a venda real							X	
Precisão da informação	Controle da confiabilidade do fluxo de informações, mensurando a quantidade de informações incorretas repassadas							X	
Custo de giro de estoque	Analisa os custos envolvidos na rotatividade do estoque, levando em consideração suas entradas e saídas	X	X	X					
Custo de estoque e armazenagem	Atribui todos os custos que envolvem a estocagem e armazenamento dos produtos	X	X	X					
Melhorias no processo de manufatura	Identificação das oportunidades de melhoria na gestão de processos			X					
Custo de tecnologia	O custo da aplicação deliberada de informações na concepção, produção e utilização de bens e serviços organizacionais			X					
Lucratividade da empresa	Valor dado pela receita de vendas menos as deduções, despesas e custos de produção		X						
Porcentagem de propostas de inovação	Tem o objetivo de tornar a inovação fator cultural à empresa e efetivá-la próximo aos colaboradores	X	X						
Quantidade de acidentes na manutenção	Corresponde ao número de acidentes ocorridos durante as ações técnicas indispensáveis para o funcionamento regular das atividades		X						
Identificação da capacidade produtiva	Determina o volume de produtos que podem ser gerados em um determinado período empregando recursos atuais				X	X	X		
Qualidade do produto e do processo	Conjunto de características que determina a sua conveniência e pode ser controlado para satisfazer determinados requisitos básicos						X		

Fonte: Os autores (2017)

3.2 FATORES DE GERAÇÃO DE RESILIÊNCIA NAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS

A palavra “resiliência” na sociologia e na ecologia caracteriza uma organização ou indivíduo capaz de se reconstruir depois de ter sido substancialmente afetado por um ataque exógeno. Entretanto, o conceito de resiliência, estudado durante anos em diversas disciplinas, permanece pouco explorado em termos de desenvolvimento científico na área de gestão de operações. Desse modo, evidenciou-se a importância de explorar esse conceito no cenário de gestão, considerando à instabilidade de mercado e a ocorrência de desastres provocados tanto pelo homem quanto por forças da natureza (BRUSSET; TELLER, 2017).

Rupturas são conhecidas como eventos repentinos e inesperados que geram impactos às empresas e podem levar uma cadeia de suprimentos a falhar em sua missão principal: entregar produtos aos seus clientes nos locais, quantidades, tempo e custo previamente acordados (SCAVARDA et al., 2015). Nesse contexto, pesquisas sobre resiliência na cadeia de suprimento tem se tornado frequentes, posto que os gerentes da cadeia precisam de melhores métodos para analisar os fatores que determinam a resiliência da cadeia de suprimentos contra rupturas.

Diante dos aspectos observados, definiu-se a função da resiliência como um suporte para que a empresa possa sobreviver, se adaptar e, o mais importante, crescer em meio a crise. Logo, desenvolver a habilidade de lidar com riscos imprevisíveis e inevitáveis de maneira efetiva na cadeia, e retornar a seu estado original de operação, ou a uma condição ainda mais desejável após sofrer uma ruptura, são características ideais que levam a cadeia de suprimentos a se tornar resiliente (SAHU et al., 2017).

Nesse viés, a Casa Branca publicou uma nota de segurança. O documento de 23 de janeiro de 2012 reconhece que o desenvolvimento das nações depende dos esforços internacionais para assegurar o trânsito de mercadorias através de um sistema global da cadeia de suprimentos. Além disso, expõe a necessidade de avaliar e entender os efeitos de rupturas geradas principalmente por três fatores: (i) desastres naturais; (ii) atos criminosos e (iii) atos terroristas. Todavia, em que pese o claro interesse na compreensão dos efeitos das rupturas, não há realmente um consenso sobre os elementos que devam ser analisados de modo a contribuir a uma gestão eficaz do risco de rupturas nas cadeias de suprimentos (BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014).

De acordo com Dean Becker, presidente e CEO da Adaptive Learning Systems, "mais do que educação, mais do que experiência, mais do que treinamento, o nível de resiliência da pessoa determinará quem terá sucesso e quem irá falhar". Em uma perspectiva humana sobre resiliência, a mesma correlaciona-se a uma característica pessoal ou resultado a ser alcançado; todavia é válido considerá-la como um processo de aprendizagem ou auto-desenvolvimento que ocorre ao longo de um período, auxiliada a partir da formação de líderes e promoção de mudanças significativas em equipes de trabalho, fomentando assim o comportamento proativo, responsável e máxima capacitação dos colaboradores. Dessa forma, novas visões e missões podem nascer da oportunidade de recuar e refletir sobre o que é realmente importante à empresa (COUTU, 2002; KAMALAHMADI; PARAST, 2016).

Em consonância com os argumentos apresentados, identificou-se fatores que geram resiliência nas cadeias de suprimentos. O Quadro 3 expõe os fatores identificados por autores e uma breve definição de cada.

Quadro 3 – Fatores geradores de resiliência nas cadeias de suprimentos

Fatores geradores de resiliência	Definição	Zhu e Ruth (2013)	Bueno-Solano e Cedillo-Campos (2014)	Soni et al. (2014)	Scavarda et al. (2014)	Kamalahmadi e Parast (2015)	Rajesh e Ravi (2015)	Lam e Bai (2016)	Sahu et al. (2017)	Brusset e Teller (2017)
Flexibilidade	Está ligada a capacidade de um sistema ou processo variar de forma rentável a sua produção dentro de um determinado intervalo de tempo	X	X		X		X			X
Identificação e gerenciamento de riscos	Engloba fatores como identificação, análise, avaliação, controle, minimização e eliminação de riscos inaceitáveis a partir da cultura de gestão de risco			X		X			X	X
Visibilidade	Contempla a percepção que a empresa detém sobre a cadeia de suprimentos, suas capacidades e especificidades			X	X	X	X	X		
Entendimento de estratégias de negócio	Estende-se à compreensão dos objetivos e linhas de ação estipuladas nos planos empresariais				X					
Comunicação	Reforça a prática da comunicação entre os elos da cadeia de suprimentos com o intuito de alcançar o entendimento mútuo			X	X	X				
Redundância	Provisão ou existência de mais de um meio (ou recurso) para executar uma atividade ou função, adicionada a partir de uma ruptura				X	X		X		
Agilidade de reação às rupturas	Considera o tempo de recuperação despendido em detrimento das ações estabelecidas, em razão das adaptações impostas	X		X	X	X	X	X	X	
Segurança	Mecanismo de prevenção e proteção contra assalto, incêndio, fraude, invasão de privacidade, roubo, entrada ilegal ou qualquer outro dano		X					X		
Colaboração	Acordo de cooperação em que duas ou mais partes atuam em conjunto para alcançar objetivos comuns			X	X	X	X		X	
Sustentabilidade	Empresas devem gerir riscos paralelos que refletem em consequências para os integrantes da cadeia, suas políticas e ações nos preceitos éticos e ambientais			X						
Confiança	Baseada na expectativa de que os integrantes não agirão de forma oportunista, mesmo que haja incentivos de curto prazo para fazê-lo, contribuindo de forma significativa para a estabilidade de longo prazo da organização e sua cadeia de suprimentos			X						
Estrutura da cadeia de suprimentos	Cadeias de suprimentos complexas são mais vulneráveis à interrupções, de modo a tornar assim a compreensão de sua estrutura elemento importante para a obtenção de resiliência			X		X				X

Fonte: Os autores (2017)

3.3 RELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE DESEMPENHO E RESILIÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Com o propósito de identificar uma relação positiva entre os principais tópicos abordados neste estudo, espera-se entender como é possível criar estratégias e práticas resilientes à cadeia de suprimentos a partir do monitoramento de determinados indicadores de desempenho (KPIs). Para tanto, explorou-se a relação entre indicadores de desempenho e fatores à resiliência a partir dos Quadros 2 e 3. Para um melhor entendimento da discussão a seguir, tanto os indicadores quanto os fatores à resiliência foram destacados em **negrito e itálico**.

A utilização da capacidade produtiva (KATIYAR et al., 2015) é normalmente estimada pelo nível em que a capacidade produtiva existente é utilizada para produção diária. Para este KPI, o fator flexibilidade (ZHU; RUTH, 2013; RAJESH; RAVI, 2013; SCAVARDA et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; BRUSSET; TELLER, 2017) é de grande relevância para ajuste e adaptabilidade da utilização dos recursos observando a variação da demanda. Em casos de rupturas tanto no fluxo interno quanto externo, gerentes devem preparar suas atividades para serem flexíveis quanto ao transporte (por meio da observação de diferentes modais), produção (por meio da flexibilização dos recursos quanto a forma de manufatura, setup, mix e volume de produção, e programação da produção), base de fornecedores (garantir mais de um fornecedor homologado para todos os itens, em especial itens críticos) e recursos humanos (desenvolver estratégias de flexibilização de mão de obra – multifuncionalidade, terceirização, horas extras, por exemplo). Estratégias como essas contribuem para o cumprimento da demanda em casos inesperados - eis que o controle e gestão da produtividade é chave para o sucesso produtivo. De certa forma, o fator redundância também pode estar relacionado a esta lógica, já que em algumas situações manter organizacionais recursos (estoque, mão de obra e maquinários) a mais é um meio de amenizar os impactos da ruptura e dar tempo para tomar decisões mais eficientes.

O tempo de ciclo de compra, de acordo com Katiyar et al. (2015), é determinado pela duração da operação de compra de um produto ou serviço desejado. Esse indicador pode influenciar o fator flexibilidade (ZHU; RUTH, 2013; RAJESH; RAVI, 2013; SCAVARDA et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; BRUSSET; TELLER, 2017), pois se o tempo de ciclo da compra for alto, pode-se causar rupturas na produção pela falta de matéria prima. Observa-se ainda que se houver colaboração e comunicação entre os elos, este tempo deverá ser menor.

Ainda nessa perspectiva, o nível de serviço (CAI et al., 2009; KATIYAR et al., 2015; ANAND; GROVER, 2015), expresso em percentagem das encomendas que foram efetivamente entregues em relação as planejadas, está atrelado ao indicador entregas de mercadorias no prazo (CHAN, 2003; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009; KATIYAR et al., 2015), por unificação, se relacionando com o fator segurança (BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; LAM; BAI, 2016) e identificação e gerenciamento de riscos (SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; BRUSSET; TELLER, 2017; SAHU et al., 2017), pois se as entregas estiverem atrasadas, é preciso identificar quais as causas dos atrasos.

Dessarte, a empresa pode também apontar possíveis riscos de rupturas, gerenciando-os de modo a garantir segurança nos suprimentos. Nesse viés, relaciona-se ao fator estrutura da cadeia de suprimentos, visto que onde os membros estão localizados pode auxiliar na obtenção mais rápida, segura e garantida dos recursos, além da visibilidade, pois ao saber o que está acontecendo na cadeia, por intermédio dos níveis de estoque, pedidos e eventuais problemas, auxilia na tomada de decisões para sobressair às rupturas. Ademais, a comunicação, colaboração e confiança também são fatores que apoiam a obtenção de um melhor nível de serviço. Todos estes fatores juntos dão suporte a outro fator, que é a agilidade de reação às rupturas.

Tanto o indicador lead time de entrega (CHAN, 2003; CAI et al., 2009; KATIYAR et al., 2015; ANAND; GROVER, 2015) - mensurado para cada operação com o intuito de otimizar os processos – quanto a acuracidade na previsão de vendas (ANAND; GROVER, 2015) - diferença entre previsão de vendas e a venda real – são influenciados pelo fator flexibilidade (ZHU; RUTH, 2013; RAJESH; RAVI, 2013; SCAVARDA et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; BRUSSET; TELLER, 2017) em várias perspectivas (transporte, produção, recursos humanos), como discutido acima. Em situações de ruptura de fluxo, um bom índice do lead time de entrega de alguns produtos pode representar um maior tempo de resposta (flexibilização) auxiliando na recuperação do processo.

A precisão da informação (ANAND; GROVER, 2015), entendida como a quantidade de informações incorretas repassadas e/ou obtidas, correlaciona-se fortemente ao fator confiança (SONI et al., 2014), sabendo que se não houver confiança entre os elos da cadeia, a taxa de informação imprecisa (muitas vezes por meio da omissão) será alta, o que acarretará em custos adicionais e até em rupturas, como tradicionalmente observado no conhecido efeito chicote. A otimização deste indicador pode levar a uma melhor comunicação

(SCAVARDA et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015) em conjunto com o fator colaboração (SCAVARDA et al., 2014; SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; RAJESH; RAVI, 2015; SAHU et al., 2017) em razão da transparência das ações tomadas e maior comprometimento e assistência dos parceiros em relação à rupturas.

A porcentagem de não conformidades nos produtos (CHAN, 2003; KATIYAR et al., 2015; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009) é um indicador de qualidade muito utilizado pelas empresas para melhorar seus produtos. Esse indicador pode-se relacionar ao fator identificação e gerenciamento de riscos (SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; BRUSSET; TELLER, 2017; SAHU et al., 2017), no sentido de que se este indicador estiver alto, é preciso identificar as fontes de riscos como forma de evitar ou mitigar futuras rupturas. Ora, face às considerações aduzidas, pode-se destacar a sustentabilidade (SONI et al., 2014), visto que a gestão de riscos paralelos dos produtos reflete em consequências para os integrantes da cadeia, suas políticas e ações nos preceitos éticos e ambientais.

O indicador melhorias no processo de manufatura (CHAN, 2003; CAI et al., 2009; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009) mede a quantidade de melhorias efetuadas na gestão de processos, visando assim otimizá-los, diminuir custos e melhorar o bem-estar do colaborador. A flexibilidade (ZHU; RUTH, 2013; RAJESH; RAVI, 2013; SCAVARDA et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; BRUSSET; TELLER, 2017) favorece, a partir dos avanços obtidos, a possibilidade de variar de forma rentável a produção ou processo, tornando-o mais flexível e menos suscetível à rupturas.

O custo de tecnologia (CAI et al., 2009), considerado pelo valor dos investimentos em tecnologia que uma empresa despende, além do seu manutenção, se relaciona com o fator identificação e gerenciamento de riscos (SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; BRUSSET; TELLER, 2017; SAHU et al., 2017). Se o indicador de custo de tecnologia for alto, assinala-se que há investimentos significativos em recursos tecnológicos capazes de gerenciar processos e estoques, facilitando a percepção de possíveis melhorias aplicáveis em análise, controle e eliminação de potenciais riscos passíveis de se desenvolver em rupturas. Todavia, será preciso análises minuciosas para verificar a viabilidade da aquisição destas tecnologias para a gestão de riscos.

A lucratividade da empresa (NAGYOVA; PACAIOVA, 2009) analisa o valor dado pela receita de vendas menos as deduções, despesas e custos de produção. À vista disso, pode-se

correlacionar esse indicador ao fator identificação e gerenciamento de riscos (SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; BRUSSET; TELLER, 2017; SAHU et al., 2017), já que, caso a empresa obtenha um decréscimo significativo em sua lucratividade, os riscos atrelados a essa desvalorização suscitam em maiores riscos tanto à empresa, quanto aos outros membros da cadeia no que tange à mudança no fluxo de informações, pessoas e materiais.

Nem todos os indicadores de desempenho, mapeados nesta revisão sistemática apresentam uma favorável relação com os fatores geradores de resiliência da cadeia de suprimentos (análise em questão). São eles: custo por unidade (CHAN, 2003; CAI et al., 2009; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009; KATIYAR et al., 2015; ANAND; GROVER, 2015), custo de estoque e armazenagem (CAI et al., 2009; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009), custo de giro de estoque (CHAN, 2003; CAI et al., 2009; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009), porcentagem de propostas de inovação (CHAN, 2003; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009), tempo de resposta ao cliente em solicitações diversas (CHAN, 2003; KATIYAR et al., 2015), quantidade de acidentes na manutenção (NAGYOVA; PACAIOVA, 2009), identificação da capacidade produtiva (BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; SCAVARDA et al., 2014; RAJESH; RAVI, 2015) e qualidade do produto e do processo (RAJESH; RAVI, 2015). Contudo, estes possuem certamente sua parcela de importância na gestão dos negócios empresariais.

O Quadro 4 correlaciona fatores geradores de resiliência e indicadores de desempenho discutidos nesta seção. Observa-se que melhorias substanciais podem ser geradas a partir de uma visão holística da gestão da cadeia de suprimentos quanto a criação de resiliência.

Quadro 4 – Indicadores de desempenho e seus respectivos fatores geradores de resiliência

Indicadores de desempenho	Fatores geradores de resiliência										
	Flexibilidade	Identificação e gerenciamento de riscos	Visibilidade	Comunicação	Redundância	Agilidade de reação às rupturas	Segurança	Colaboração	Sustentabilidade	Confiança	Estrutura da cadeia de suprimentos
Porcentagem de não conformidades nos produtos		X							X		
Utilização da capacidade produtiva	X				X						
Nível de serviço		X	X	X		X	X	X		X	X
Entregas de mercadorias no prazo		X	X	X		X	X	X		X	X
Lead Time de entrega	X										
Tempo de ciclo de compra	X			X				X			
Feedback do consumidor no pós venda											
Efetividade de entrega das faturas											
Acuracidade da previsão de vendas	X										
Precisão da informação				X				X		X	
Melhorias no processo de manufatura	X										
Custo de tecnologia		X									
Lucratividade da empresa		X									

Fonte: Os autores (2017)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fim de alcançar uma vantagem competitiva em um ambiente incerto de negócios, onde a mudança é imperativa, um dos mais precípuos desafios para uma organização é mitigar riscos e/ou recuperar-se de rupturas é mediante a criação de cadeias de suprimentos resilientes (SONI et al., 2014). Nesse contexto, o entendimento da influência dos indicadores de desempenho à criação de resiliência é fundamental para uma boa gestão da cadeia de suprimentos. Assim, o artigo cumpriu com seu objetivo de entender o relacionamento de fatores geradores de resiliência a alguns indicadores de desempenho, a partir da identificação de alguns fatores e indicadores em uma parte da literatura buscada.

Este estudo se limita na identificação de fatores geradores a resiliência e indicadores de desempenho em apenas uma base de dados (EBSCO). Estudos futuros irão ampliar esta busca de modo a validar tais variáveis identificadas. Além disso, sabe-se que a definição de indicadores da cadeia de suprimentos pode ser tarefa desafiadora, reconhecendo que o conceito de cadeia de suprimentos é algo extenso e complexo. Assim, pesquisas futuras serão direcionadas a alguma área de apoio, tal como logística, para aprofundar análises e discussões. Em pesquisas posteriores, este estudo irá explorar novos resultados com a inclusão de uma análise dos melhores indicadores de desempenho propostos e, em seguida, buscará evidências empíricas para justificar tais relacionamentos.

REFERÊNCIAS

- ANAND, N.; GROVER, N. Measuring retail supply chain performance. *Benchmarking: An International Journal*, v. 22, n. 1, p. 135–166, 2 fev. 2015.
- BRUSSET, X.; TELLER, C. Supply chain capabilities, risks, and resilience. *International Journal of Production Economics*, v. 184, p. 59–68, fev. 2017.
- BUENO-SOLANO, A.; CEDILLO-CAMPOS, M. G. Dynamic impact on global supply chains performance of disruptions propagation produced by terrorist acts. *Transportation Research: Part E*, v. 61, p. 1–12, jan. 2014.
- CAI, J. et al. Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment. *Decision Support Systems*, v. 46, n. 2, p. 512–521, jan. 2009.
- CHAN, F. T. S. Performance Measurement in a Supply Chain. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 21, n. 7, p. 534–548, maio 2003.

- CHRISTOPHER, M. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor. 4.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- KAMALAHMADI, M.; PARAST, M. M. A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. *International Journal of Production Economics*, v. 171, p. 116–133, jan. 2016.
- KATIYAR, R.; BARUA, M. K.; MEENA, P. L. Modelling the measures of supply chain performance in the Indian automotive industry. *Benchmarking: An International Journal*, v. 22, n. 4, p. 665–696, ago. 2015.
- LAM, J. S. L.; BAI, X. A quality function deployment approach to improve maritime supply chain resilience. *Transportation Research: Part E*, v. 92, p. 16–27, ago. 2016.
- NAGYOVA, A.; PACAIOVA, H. HOW TO BUILD MANUAL FOR KEY PERFORMANCE INDICATORS -- KPI. DAAAM International Scientific Book, p. 135–142, jan. 2009.
- RAJESH, R.; RAVI, V. Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach. *Journal of Cleaner Production*, v. 86, p. 343–359, jan. 2015.
- SAHU, A. K.; DATTA, S.; MAHAPATRA, S. S. Evaluation of performance index in resilient supply chain: a fuzzy-based approach. *Benchmarking: An International Journal*, v. 24, n. 1, p. 118–142, jan. 2017.
- SCAVARDA, L. F. et al. SUPPLY CHAIN RESILIENCE ANALYSIS: A BRAZILIAN AUTOMOTIVE CASE. Análisis de la resiliencia en la cadena de suministros: un caso automotriz brasileño., maio 2015. Disponível em: <<http://10.0.6.54/S0034-759020150306>> Acesso em: 25 fev. 2017.
- SONI, U.; JAIN, V.; KUMAR, S. Measuring supply chain resilience using a deterministic modeling approach. *Computers & Industrial Engineering*, v. 74, p. 11–25, ago. 2014.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, v.14, 2003.
- TRANFIELD, D. et al. Co-producing management knowledge. *Management Decision*, v.42, n.3-4, 2004.
- ZHU, J.; RUTH, M. Exploring the resilience of industrial ecosystems. *Journal of Environmental Management*, v. 122, p. 65–75, 15 jun. 2013.

Capítulo 12

ANALISE PRELIMINAR DE RISCOS DE ACIDENTES NA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA PADARIA DE ESMERALDAS – MG

[DOI: 10.37423/200300517](https://doi.org/10.37423/200300517)

Franciely Helena da Silva (Acadêmico do curso de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais).

Fernanda Lacerda de Souza Pedra (Acadêmico do curso de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais).

Matheus Silveira Soares (Acadêmico do curso de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais).

Márcia Colamarco Ferreira Silveira (Acadêmico do curso de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais).

Resumo: O ambiente de trabalho pode conter inúmeros agentes ou fatores de riscos, intitulados riscos ocupacionais (RO) decorrentes dos processos rotineiros do trabalho, incluindo todo equipamento utilizado pelo trabalhador. Estes riscos são definidos pela NR-9 como sendo todos os agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes de trabalho, que pode desencadear algum tipo de detrimento à saúde, em consequência da intensidade, concentração e tempo de exposição. É notório que os trabalhadores sofrem com as condições atuais de trabalho, isso não se difere no setor de panificação, onde a atividade realizada exige esforço físico demasiado, condições de trabalho consideradas insatisfatórias que podem desencadear agravos à saúde dos operadores.

São indiscutíveis os benefícios que a industrialização trouxe para a sociedade moderna, porém devido a um ambiente de trabalho não adequado e mal planejado, tem-se inúmeros relatos de mortes, doença e mutilações de trabalhadores. Diante da diversidade de situações de risco encontradas na literatura o presente estudo teve como objetivo apontar os potenciais riscos ocupacionais presentes em uma Panificadora da cidade de Esmeraldas- MG, onde foram identificados e avaliados 14 riscos através da Análise Preliminar de Risco (APR).

1. Introdução

O ambiente em que um trabalhador é inserido para realizar sua função pode conter inúmeros agentes ou fatores de riscos. Estes por sua vez são intitulados riscos ocupacionais (RO) que são “decorrentes dos procedimentos das rotinas de trabalho do processo em que se insere o trabalhador, bem como dos equipamentos ou máquinas, dos ambientes e das relações de trabalho”. Logo, comprometem a segurança e a saúde dos trabalhadores (HAAG E COLABORADORES, 2001). Os riscos ocupacionais são definidos pela NR-9 como sendo todos os agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes de trabalho, que pode desencadear algum tipo de detrimento à saúde, em função da intensidade, concentração e tempo de exposição (BRASIL, 2013).

Estes riscos podem ser caracterizados e descritos como: de acidente que são os que “atuam em pontos específicos do ambiente de trabalho e geralmente há manipulação direta pelo operador do agente gerador de risco, o que pode ocasionar lesões graves e imediatas”. Os físicos onde “seus agentes de risco têm a capacidade de modificar as características físicas do meio ambiente, e normalmente, requerem um meio de transmissão (em geral o ar) para propagarem a sua nocividade e ocasionam lesões crônicas”. Os químicos que “atingem quem não está executando diretamente as atividades e podem ser encontrados nos estados gasosos, líquido e sólido, ou na forma de partículas suspensas no ar”. Os biológicos que “atingem quem não está executando diretamente as atividades e podem ser encontrados nos estados gasosos, líquido e sólido, ou na forma de partículas suspensas no ar”. E os ergonômicos que “são aqueles introduzidos nos processos de trabalho por agentes (maquinário, mobiliário, métodos) inadequados às limitações físicas dos trabalhadores, provocam, em geral, lesões” (MESQUITA E VASCONCELOS, 2010 APUD ROCHA E COLABORADORES, 2011).

É notório que os trabalhadores sofrem com as condições atuais de trabalho que são incompatíveis com as suas necessidades, habilidades e limitações. Isso não se difere no setor de panificação, onde a atividade realizada exige um esforço físico demasiado, condições de trabalho consideradas insatisfatória o que pode desencadear agravos à saúde dos trabalhadores (IEC, 2016; JUNIOR E RODRIGUES, 2005).

As indústrias panificadoras vêm apresentando um crescimento significativo nos últimos anos. Um levantamento feito pela Associação Brasileira de Indústria de Panificação (ABIP), apontou um crescimento de 12,61% em 2009, já em 2010 o índice de crescimento atingiu 13,7% com um faturamento de aproximadamente 56,3 milhões de reais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO, 2016).

São indiscutíveis os benefícios que a industrialização trouxe para a sociedade moderna. Os recursos tecnológicos fazem parte do nosso cotidiano, estando presentes em praticamente todas as necessidades básicas necessárias para se viver. Entretanto, ao longo da trajetória da humanidade, devido a um ambiente de trabalho não adequado e mal planejado, tem-se diversos relatos de mortes, doença e mutilações de trabalhadores (CESARO, 2013; JUNIOR E RODRIGUES, 2005).

A Organização Internacional do Trabalho – OIT (2016) estima que cerca de 270 milhões de acidentes do trabalho vem ocorrendo, além de 160 milhões de doenças profissionais por ano em todo o mundo, “o que equivale a 685 mil acidentes do trabalho por dia, 475 por minuto e oito por segundo, dentre os quais aproximadamente 360 mil são fatais”. Uma pesquisa realizada entre os anos de 2005 a 2007, pela ABIP (2016) que analisou os riscos de acidentes ocupacionais na panificação, constatou que essas ocupações mantiveram uma faixa de 2.700 a 3.200 acidentes do trabalho.

A atividade laboral desenvolvida pelos profissionais da indústria de panificação pode propiciar o aparecimento de doenças. Visto que as atividades desenvolvidas pelo padeiro pode desencadear um quadro de estresse físico e emocional, pois existem fatores no ambiente de trabalho que oferecem riscos de acidentes. Tais como o maquinário, sobrecarga física, inalação de farinha e afins, posturas forçadas e inadequadas durante a execução da atividade, iluminação deficiente, ruídos excessivos e temperaturas elevadas. Observa-se também uma grande incidência de doenças alérgicas das vias respiratórias devido à exposição à poeira da farinha (DENIPOTTI E ROBAZZI, 2011; ROCHA E COLABORADORES, 2011).

Diante da diversidade de situações de risco encontradas na literatura o presente estudo tem como objetivo identificar os potenciais riscos ocupacionais presentes em uma Panificadora da cidade de Esmeraldas- MG, e a partir do encontrado propor uma intervenção para melhorar as condições de trabalho.

2. METODOLOGIA

A partir do trabalho proposto pela disciplina de Ergonomia e Saúde do Trabalhador, que propõe uma prática extensionista com o objetivo de identificar as demandas relacionadas à saúde e segurança no trabalho. Foram realizadas visitas em uma Padaria na cidade de Esmeraldas, região metropolitana de Belo Horizonte - MG.

A empresa avaliada tinha caráter familiar e está no mercado desde 1940. Seu quadro de funcionários é composto por 14 funcionários divididos em 06 homens e 08 mulheres. A distribuição

de cargos era feita da seguinte maneira: 6 padeiros, 1 entregador/auxiliar de padeiro, 1 faxineira, 5 balconistas/caixa e 1 gerente. O regime salarial era de acordo com a função, variando de um a dois salários mínimos. E no momento da análise não possuía plano de saúde vinculado com a empresa.

Durante as visitas foi feita uma avaliação das condições de trabalho dos seis padeiros através de uma observação do ambiente, e de entrevistas onde foi perguntado sobre a atividade realizada, eventuais queixas e possíveis melhorias do posto de trabalho.

Para a análise das informações coletadas e construção de uma intervenção foi utilizado a Análise Preliminar de Risco (APR) que “é uma metodologia indutiva estruturada para identificar os potenciais perigos decorrentes da instalação de novas unidades e sistemas ou da própria operação da planta que opera com materiais perigosos” (AGUIAR, 2011).

A APR é um recurso que examina a maneira em que a energia ou o material de processo pode ser liberado de forma desorganizada, identifica os perigos e suas possíveis causas, além dos seus efeitos sobre os trabalhadores. A partir da APR é possível ainda propor medidas preventivas e/ou mitigadoras dos riscos, sendo possível assim eliminar as causas, ou reduzir as consequências dos possíveis acidentes (AGUIAR, 2011).

De acordo com Aguiar (2011) os riscos podem ser classificados em relação a sua frequência (Probabilidade das Causas) e em relação à sua severidade (Efeito do Perigo).

A frequência é classificada da seguinte forma:

- A. Extremamente remota
- B. Remota
- C. Improvável
- D. Provável
- E. Frequente

Já a Severidade é classificada como:

- I. Desprezível
- II. Marginal
- III. Crítica
- IV. Catastrófica.

Após realizar a correlação entre frequência e severidade é possível realizar uma matriz de classificação de riscos, sendo eles: (AGUIAR, 2011).

1. Desprezível
2. Menor
3. Moderado
4. Sério
5. Crítico.

3. RESULTADOS

O horário de funcionamento da padaria é das 06:00 às 20:00 horas, porém nos domingos esse horário é reduzido das 6:30 às 11:30. É fornecido almoço e lanche para os funcionários. O horário de lanche é definido pelo próprio trabalhador e o almoço é servido às 13h.

O proprietário não relata absenteísmos relacionados com acidentes ocorridos nas dependências de seu estabelecimento, no entanto, há relatos de escoriações e queimaduras leves.

A padaria avaliada é um ambiente limpo, apresenta apenas resquícios de farinha de trigo. Devido aos fornos abastecidos com lenha além da energia elétrica, a temperatura do ambiente é elevada, os funcionários apresentam sudorese de vermelhidão no rosto. O maquinário provoca uma poluição sonora considerável, os ruídos impedem uma comunicação efetiva entre os funcionários. Possui pouca iluminação, além de não ser um ambiente arejado, visto que não há um número suficiente de janelas e exaustores. Nota-se ainda que os funcionários envolvidos na produção de pães não utilizam EPI's como estabelecido pela NR – 06.

Constatamos ainda que os padeiros são funcionários autônomos, pois tem liberdade de decidirem qual a melhor forma de realizar as tarefas impostas pelo proprietário. A gerente apenas supervisiona para garantir que tudo ocorra nas datas e horários previstos e intervém caso haja necessidade.

Os funcionários avaliados trabalham no setor de produção de e preparam: Pão (doce/sal), broa de queijo (pequena e média) biscoitos de polvilho (9 tipos), pão de queijo, cubu, biscoitos caseiros (12 tipos), sonho, churrus assado, pãezinhos recheados (3 tipos), cazulo, croissant (3 tipos), siabata, pão santo Antônio, pão de milho, panhoca, maria mole, bolos (11 tipos), bolo aniversário (sob encomenda), biscoito frito, pão pizza e bombinha.

Utilizando a farinha de trigo como principal matéria-prima, que são entregues por terceiros, em sacos de 50 kg, e são armazenadas em cômodo próprio.

A produção de pães é realizada de acordo com a demanda. O processo inicia-se com a pesagem dos elementos de pequena quantidade (sal, fermento e aditivos), a farinha de trigo é remanejada do saco de 50 kg para uma espécie de vasilhame. Após a pesagem, esses ingredientes são colocados na masseira onde o funcionário realiza o manuseio da massa ainda com o equipamento ligado. Posteriormente a massa é encaminhada para o cilindro para eliminar bolhas e gases da fermentação, ao sair do cilindro a massa vai para a divisória onde é cortada de acordo com o tipo de pão, e é encaminhada para a modeladora onde a estética do pão é realizada. Alguns pães são modelados manualmente na mesa (bancada) pelo padeiro. Após esse processo estes são dispostos nas grades de pães, e são conduzidos para a estufa e posteriormente para o forno. O preparo das massas leva em torno de 40 a 45 minutos, e no forno permanecem por 13 a 15 minutos. A seguir os pães são transferidos para uma espécie de carrinho e são expostos nas vitrines, para o consumidor. Esse processo é repetido três vezes ao dia (Figura 1).

Fluxograma 1 – Processo de produção de pães da Padaria Cajuru:



Fonte: Dados do estudo.

3.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

A análise preliminar de risco (APR) do estabelecimento avaliado disposta na Tabela 2 é composta por uma correlação entre a frequência e severidade e o nível de risco de cada atividade, além das recomendações para cada risco encontrado.

Foram identificados e avaliados na APR, 14 riscos sendo, 4 de caráter ergonômicos, 3 físicos, 1 químico e 6 classificados como acidentes. Destes 100% foram considerados frequentes em relação à probabilidade das causas. Já em relação à Matriz de severidade que avalia o efeito do perigo 78,5% foi considerado crítico 14,28% marginal e 7,14% catastrófico. Com relação à matriz de classificação dos riscos tem-se 42,85% classificados como sério, 42,85% como críticos e 14,28% considerados moderados.

Tabela 2 - Analise preliminar de risco do setor de produção de pães da padaria:

APR 01 - TRANSPORTE DE LENHA	
RISCO	Ergonômico
CAUSA	Transporte manual de cargas pesadas e sem proteção
EFEITO	Lesões nos membros superiores Lesões na coluna vertebral
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – Crítica
NÍVEL DE RISCO	4 – Sério
OBS./RECOMENDAÇÕES	- Utilização de EPI's adequados como estabelecido pela NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (GUIA TRABALHISTA, 2016). - Utilização de Carrinhos para transporte, (“mula”) para a realização do carregamento e transporte até os fornos.
APR 02 – TRANSPORTE DE ASSADEIRAS	
RISCO	Ergonômico
CAUSA	Transporte manual de cargas pesadas e sem proteção
EFEITO	Lesões nos membros superiores Lesões na coluna vertebral
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – Crítica
NÍVEL DE RISCO	4 – Sério
OBS./RECOMENDAÇÕES	- Utilização de EPI's adequados como estabelecido pela NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (GUIA TRABALHISTA, 2016). - Utilização de Carrinhos para transporte, (“Mula”) para a realização do carregamento e transporte até os fornos.
APR 03 – TEMPERATURA	

RISCO	Físico
CAUSA	Altas temperaturas dos fornos, ausência de janelas e exaustores.
EFEITO	Desidratação
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – crítica
NÍVEL DE RISCO	4 – Sério
OBS./RECOMENDAÇÕES	- Os fornos para padaria devem ser providos de sistema de exaustão, como estabelecido pela NR 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. (GUIA TRABALHISTA, 2016) .- Instalação de exaustores, e janelas.
APR 04 – ILUMINAÇÃO	
RISCO	Acidentes
CAUSA	Número de lâmpadas e janelas insuficientes.
EFEITO	Fadiga ocular Sobrecarga psíquica
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – crítica
NÍVEL DE RISCO	4 – Sério
OBS./RECOMENDAÇÕES	Trocar as lâmpadas existentes por lâmpadas econômicas de 46 watts, ou Lâmpadas de led, e instalação de novas janelas.
APR 05 – RUÍDOS	
RISCO	Físico
CAUSA	Ruído proveniente do maquinário.
EFEITO	Os ruídos levam a uma poluição sonora do espaço e afetam diretamente a comunicação dos padeiros.
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	II – Marginal
NÍVEL DE RISCO	3 – Moderado
OBS./RECOMENDAÇÕES	- Instalação de maquinário com níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO. (GUIA TRABALHISTA, 2016). - Utilização de EPI's adequados como estabelecido pela NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (GUIA TRABALHISTA, 2016).
APR 06 – VENTILAÇÃO	
RISCO	Físico
CAUSA	Ausência de exaustores, e número de janelas insuficiente.
EFEITO	A elevação da temperatura no local desencadeia o aumento da temperatura corporal causando sudorese excessiva.
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	II – Marginal
NÍVEL DE RISCO	3 – Moderado
OBS./RECOMENDAÇÕES	Instalação de exaustores, e janelas.

APR 07 – FORNOS PROXIMOS A BACADA	
RISCO	Acidente
CAUSA	Espaço entre bancadas e fornos diminuídos.
EFEITO	A proximidade da bancada de manuseio e o trabalhador pode desencadear queimaduras, sudorese, desidratação e esbarramento.
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	IV – Catastrófica
NÍVEL DE RISCO	5 – Crítico
OBS./RECOMENDAÇÕES	É necessário manter uma determinada distancia entre as bancadas e os fornos como estabelecido pela NR 14 - Fornos. (GUIA TRABALHISTA, 2016).
APR 08 – ESBARRAMENTO EM MAQUINÁRIO	
RISCO	Acidente
CAUSA	Pouco espaço de transição entre os maquinários e fornos, devido à má distribuição espacial dos mesmos.
EFEITO	Escoriações, queimaduras.
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – Crítica
NÍVEL DE RISCO	4 – Sério
OBS./RECOMENDAÇÕES	<p>- É necessário manter uma determinada distancia entre as bancadas e os fornos como estabelecido pela NR 14 – Fornos. (GUIA TRABALHISTA, 2016).</p> <p>- Utilização de sinalizações e delimitação das áreas que podem desencadear riscos aos trabalhadores conforme estabelecido pela NR 26 - sinalização e segurança. (GUIA TRABALHISTA, 2016).</p>
APR 09 – CONTATO COM MATERIAIS CORTANTES	
RISCO	Acidente
CAUSA	Manuseio de maquinário sem proteção
EFEITO	Lacerações
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – Crítica
NÍVEL DE RISCO	5 – Crítico
OBS./RECOMENDAÇÕES	Utilização de EPI's adequados como estabelecido pela NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (GUIA TRABALHISTA, 2016).
APR 10 – CONTATO COM MATERIAIS QUENTES	
RISCO	Acidente
CAUSA	Manuseio de assadeiras no forno e uso de gordura quente para frituras
EFEITO	Queimaduras
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – Crítica
NÍVEL DE RISCO	5 – Crítico

OBS./RECOMENDAÇÕES	Utilização de EPI's adequados como estabelecido pela NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (GUIA TRABALHISTA, 2016).
APR 11 – PRENSAMENTO NA DIVISÓRIA	
RISCO	Acidente
CAUSA	Prensamento dos membros superiores devido à falta de treinamento dos trabalhadores para casos de travamento do maquinário, e ausência de EPI's adequados.
EFEITO	Lacerações e fraturas
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – Crítica
NÍVEL DE RISCO	5 – Crítico
OBS./RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> - Treinamento dos trabalhadores em casos de prensamento dos membros superiores nos maquinários. - Utilização de EPI's adequados como estabelecido pela NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (GUIA TRABALHISTA, 2016).
APR 12 – POSTURA DE PÉ MANTIDA POR PERIODOS PROLONGADOS	
RISCO	Ergonômico
CAUSA	Trabalho exige deslocamento constante, e manuseio de maquinário que exigem uma postura ortostática.
EFEITO	Sobrecarga ortopédica, com dores na coluna e nos membros inferiores principalmente.
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – Crítica
NÍVEL DE RISCO	5 – Crítico
OBS./RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de pausas programadas para aliviar a sobrecarga - utilização de calçados com mecanismos que minimizem o impacto ortopédico (amortecedores).
APR 13 – POSTURAS INADEQUADAS	
RISCO	Ergonômico
CAUSA	Manuseio de maquinário e produtos dispostos em diferentes alturas.
EFEITO	Dores na coluna, aumento da cifose torácica e dores nas articulações, principalmente do joelho e ombro.
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – Crítica
NÍVEL DE RISCO	5 – Crítico
OBS./RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> - Adequar à altura das bancadas e maquinário às proporções antropométricas dos funcionários, como estabelecido pela NR 17 – Ergonomia. (GUIA TRABALHISTA, 2016). - Realização de pausas programadas - Realização de alongamentos
APR 14 – INALAÇÃO DE FARINHA DE TRIGO	

RISCO	Químico
CAUSA	Manuseio de Farinha de trigo sem utilização de máscaras.
EFEITO	Reações alérgicas, tais como a asma ocupacional, DPOC e Rinite. (JACOBS E COLABORADORES (2011), RUSHTON, (2011), BURDORF E COLABORADORES (1994) <i>apud</i> DENIPOTTI E ROBAZZI (2011)).
FREQUÊNCIA	E
SEVERIDADE	III – Crítica
NÍVEL DE RISCO	4 – Sério
OBS./RECOMENDAÇÕES	Utilização de EPI's adequados como estabelecido pela NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (GUIA TRABALHISTA, 2016).



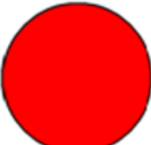

Fonte: Dados do estudo.

4. PROPOSTA DE AÇÃO PREVENTIVA

Devido aos potenciais riscos ocupacionais encontrados, além das recomendações específicas da APR, foi sugerido a elaboração de um Mapa de Risco. Que é um instrumento utilizado para identificar e sinalizar graficamente os riscos existentes no local de trabalho. Com o objetivo de conscientizar e informar os trabalhadores quanto às ameaças que estão expostos. Desencadeando desta forma uma atitude mais cautelosa por parte deles. Contribuindo para a erradicação ou controle dos riscos identificados (COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES, 2016).

O mesmo foi elaborado com base em uma planta baixa do posto de trabalho avaliado, onde os riscos foram definidos de acordo com o diâmetro dos círculos, como exemplificado na Figura 1.

Figura 1 – Diâmetro dos círculos

Risco leve	Risco médio	Risco elevado	Indicação múltipla
			

Fonte: Comissão interna de Prevenção de Acidentes – CIPA

Os riscos foram representados através de cores onde a cor verde representa os riscos físicos (ruído, calor, frio, pressões anormais, umidade, vibrações, radiações ionizantes e n ionizantes). Os riscos químicos (poeiras, fumos, gases, vapores, névoas, neblinas, produtos químicos em geral) são

representados pela cor vermelha, já os riscos biológicos (fungos, vírus, parasitas, bactérias, protozoários) são indicados pela cor vinho. A cor amarela aponta os riscos ergonômicos (levantamento e transporte manual de peso, monotonia, repetitividade, ritmo excessivo, posturas inadequadas de trabalho, trabalho noturno) e por fim os riscos relacionados a acidentes (arranjo físico inadequado, iluminação inadequada, incêndio e explosão, eletricidade, máquinas e equipamentos sem proteção, quedas e animais peçonhentos) são indicados pela cor azul (Comissão interna de Prevenção de Acidentes – CIPA).

Com o intuito de causar um impacto nos trabalhadores do setor de panificação os círculos e uma legenda, foram afixados em todo o ambiente fora do horário de funcionamento do estabelecimento. E posteriormente uma palestra de conscientização para os funcionários do setor, foi realizada. Onde foram expostos os riscos encontrados e esclarecido o significado do Mapa de Risco.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do trabalho proposto pela disciplina de Ergonomia e Saúde do Trabalhador foi possível identificar os fatores/agentes de risco ocupacionais presentes no ambiente laboral dos padeiros de uma padaria da cidade de Esmeraldas.

Após análise ergonômica, constatou-se que os principais riscos físicos encontrados no ambiente avaliado, dizem respeito às altas temperaturas, ruídos e ventilação precários. Quanto aos fatores ergonômicos nota-se que os trabalhadores permanecem por longos períodos na posição ortostática, realizando movimentos repetitivos, em posições inadequadas. Além de realizarem transporte de objetos pesados. Situações que podem ser decorrentes a não adequação das alturas dos maquinários aos trabalhadores, a falta de revezamentos das posturas adotadas, e a falta de preparo para levantamento e transporte de cargas. Estes riscos encontrados assemelham-se aos identificados no estudo realizado por Stoia e Oancea (2008).

Em relação aos fatores químicos a inalação de farinha de trigo foi o único achado neste estabelecimento. Sendo responsável por prováveis crises alérgicas, além de outras complicações relacionadas ao sistema respiratório. Estes achados estão de acordo com o estudo realizado por Jacobs e colaboradores (2008).

No que se refere aos riscos de acidentes destacam-se a escassez de iluminação que pode desencadear fadiga ocular além de sobrecarga psíquica, visto que os funcionários precisam redobrar a atenção ao manusear o maquinário. Observa-se ainda o risco de esbarramento no maquinário e bancadas de

manuseio próximas aos fornos, além de risco de acidentes durante o manuseio das máquinas devido a falta de uso EPI's como estabelecido pela NR 6.

Diante do exposto é de extrema importância a presença de um profissional especializado no ambiente de trabalho para realizar as devidas orientações ergonômicas e corrigir os erros praticados pelos trabalhadores durante sua jornada de trabalho, como as encontradas nas empresas analisadas.

REFERÊNCIAS

ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. Disponível

em: <<http://www.abip.org.br/>> Acesso em 06 Abr. 2016

AGUIAR, LA de. Metodologias de Análise de Riscos-APP & Hazop. Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR- 9 – PPRA. Manuais de Legislação Atlas. 71ª. Edição. São Paulo, 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas regulamentadoras. Disponível

em:<<http://www.mtps.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 15 de abril de 2016.

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Faculdade de Ribeirão Preto USP. Disponível em: <<http://cipa.fmrp.usp.br/Html/MapaRisco.htm>>. Acesso em: 06 de abril de 2016.

GUIA TRABALHISTA. NR 06 - norma regulamentadora 06. Disponível

em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr06.htm> > Acesso em: 22 de abril de 2016.

GUIA TRABALHISTA. NR 12 - norma regulamentadora 12. Disponível

em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr12.htm> > Acesso em: 22 de abril de 2016.

GUIA TRABALHISTA. NR 14 - norma regulamentadora 14. Disponível

em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr14.htm> > Acesso em: 22 de abril de 2016.

GUIA TRABALHISTA. NR 17 - norma regulamentadora 17. Disponível

em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm> > Acesso em: 15 de abril de 2016.

GUIA TRABALHISTA. NR 26 - norma regulamentadora 26. Disponível

em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr26.htm> > Acesso em: 15 de abril de 2016.

IEA - International Ergonomics Association. Definition and Domains of Ergonomics. Disponível em: < <http://www.iea.cc/whats/index.html>>. Acesso em 06 de abril de 2016.

JACOBS, J. H e colaboradores. Wheat allergen exposure and the prevalence of work-related sensitization and allergy in bakery workers. *Revista Allergy* Volume 63, paginas 1597–1604. 2008;

OIT – Organização Internacional do Trabalho. Disponível em: < <http://www.oitbrasil.org.br>>. Acesso em: 06 de abril de 2016.

RODRIGUES, C. L. P. e colaboradores. O Risco de acidente de trabalho na indústria de panificação: o caso das máquinas de cilindro de massa. In: *Anais. Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*. Porto Alegre. 2005.

ROCHA, F. B. A. e colaboradores. Riscos do trabalho na indústria de panificação: estudo de caso em uma panificadora de Natal- RN. XXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de outubro de 2011.

STOIA, Mihaela, OANCEA Simona. Occupational risk assessment in a bakery unit from the district of sibiu. *Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY*. 12(2): 11-6. 2008.

Capítulo 13

APLICAÇÃO DA CURVA DE APRENDIZAGEM NA PREVISÃO DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

[DOI: 10.37423/200300523](https://doi.org/10.37423/200300523)

José Ângelo Ferreira - joseaferreira@utfpr.edu.br

Arthur Kreling-Ozório - arthurozorio@alunos.utfpr.edu.br

João Paulo Dutra Kreling - joaokreling@alunos.utfpr.edu.br

Resumo: A Curva de Aprendizagem é conhecida como um método descrever a capacidade de aprendizagem de uma organização. Esta pesquisa tem como propósito central, investigar o impacto do processo aprender na capacidade de um centro de trabalho. A pesquisa valeu-se de um estudo de caso que foi aplicado no setor de costura de uma indústria de móveis da cidade de Arapongas no Paraná, que contrata operadoras temporárias para suprir um período de aumento de demanda. O modelo definido através do coeficiente de determinação R^2 , foi o Modelo de Curva de Aprendizagem de Wright. Este estudo aplica o modelo exponencial de Wright como uma referência para construir a curva de aprendizagem, modelar e calcular a taxa de aprendizagem das operadoras contratadas do setor investigado e foi utilizado para calcular a capacidade do setor, levantando também, para comparação, o tempo de produção definido pelo método da cronoanálise. Os estudos mostraram através dos resultados obtidos, que a capacidade prevista do setor, definida pelo método tradicional, sem considerar o processo de aprender, é inferior à capacidade necessária para atender a demanda prevista e que, aplicar o conceito da Curva de Aprendizagem, permite a empresa, uma melhor acurácia na programação da produção.

Palavras chave: Curva de Aprendizagem, Produtividade, Programação da Produção.

1. INTRODUÇÃO

Existem instaladas no Brasil, 20 mil indústrias de moveis distribuídas em todo o território nacional, empregando 278 mil trabalhadores, com uma produção anual de 430 milhões de peças, sendo 76% desta produção, majoritariamente de produtos padronizados e apesar de ser a principal fornecedora do mercado nacional, vem enfrentando nestas últimas décadas, uma crescente participação de produtos fabricados na China (IEMI, 2017).

Para enfrentar a grande competitividade, as indústrias de móveis buscam estratégias para aumentar sua produtividade e aumentar sua participação no mercado, seja através da qualidade de seus produtos, quanto no uso eficaz dos recursos humanos.

Uma das características deste segmento é a sazonalidade da sua demanda, que sofre um aumento significativo entre os meses de setembro e fevereiro, fazendo com que as indústrias moveleiras, visando atender os picos de alta demanda, contratem para este período, trabalhadores temporários.

A Indústria estudada, pertencente ao Polo Moveleiro de Arapongas, contrata para o centro de trabalho de costura de encosto de cadeiras, trabalhadoras temporárias sem experiência prévia no produto e no processo, por um período de 6 meses, sem contudo, dispor de informações, que possibilitem modelar a performance destas operadoras recém contratadas, para o atingimento das metas de produção definidas para este centro. Sendo assim, o cerne desta pesquisa, está no estudo do desempenho destas operadoras, através da aplicação da teoria da curva de aprendizagem.

Os primeiros estudos sobre curvas de aprendizagem se deram em 1936, pelo engenheiro americano Theodore Wright, que desenvolveu, a partir de seus estudos realizados no processo de montagem de aviões, um método capaz de avaliar e descrever o desempenho de trabalhadores submetidos a tarefas repetitivas.

Wright constatou que o desempenho de uma tarefa tende a melhorar conforme a tarefa é repetida até que o máximo da performance seja alcançada, desde então, a Curva de Aprendizagem passou a ser um tópico estudado pela Engenharia de Produção, para predizer e analisar o desempenho individual de trabalhadores e de grupos, formulação de estratégia industrial, programação da produção, produção de protótipos, tempos e métodos, terceirizações, subcontratações e previsão de custos, tendo se estendido também em campos como a medicina, forças armadas, economia, educação e treinamentos entre outros (Wright, 1936).

Esta pesquisa, é um estudo empírico do modelo de curva de aprendizagem de Wright aplicada no setor de costura de encosto de cadeira, que tem como objetivo, através da determinação da curva de aprendizagem individual das operadoras recém contratadas e do setor estudado e baseado na informação da curva de aprendizagem, possibilitar a empresa: identificar a performance das operadoras e do centro de trabalho, projetar quantos dias serão necessários para que as operadoras atendam a demanda do período e quantas operadoras serão necessárias para atingir a meta da empresa.

O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma: o tópico 2 traz uma breve revisão a literatura sobre Curva de Aprendizagem; o Tópico 3 o método utilizado; o Tópico 4 os resultados e discussão e o Tópico 5 apresenta a conclusão.

2. REVISÃO DA LITERATURA

As curvas de aprendizagem são modelos matemáticos da performance de um trabalhador, quando submetido a uma atividade manual repetitiva (TEPLITZ, 1991). Conforme essas repetições são realizadas, o trabalhador demanda menos tempo para efetuar a tarefa, seja pela familiaridade que adquiriu em relação aos meios de produção, adaptação às ferramentas utilizadas ou descoberta de atalhos para o cumprimento da mesma. Essas mesmas curvas também são capazes de calcular a redução de custo de um produto em razão do progresso da produção.

O modelo de Wright é também denominado de “modelo potencial” e é o pioneiro quando se trata do estudo das curvas de aprendizagem. Elas foram desenvolvidas de forma empírica através da observação da montagem de aviões durante a Primeira Guerra Mundial; Wright verificou a redução dos custos de algumas peças produzidas a partir da coleta de dados. (ANZANELLO & FOGLIATTO, 2007)

A partir desses dados, Wright (1936) enumerou os fatores que influenciavam a variação do custo na produção e montagem dos aviões. Fatores como design, tipo de construção utilizada, matérias-primas, ferramentas, alterações no projeto, tamanho dos aviões e quantidade produzida foram analisados quantitativamente a fim de se determinar seu poder de influência dentro do custo final do produto.

Segundo Wright (1936), o uso de ferramentas mais eficazes no processo de soldagem das peças dos aviões garante um ganho maior para o fabricante, pois gera um preço relativamente menor quando é levada em conta a fabricação em larga escala. Outra variação que se torna efetiva quando se trata da produção em larga escala é o tipo de construção monocoque, considerando o ponto de vista estrutural e econômico.

O autor também desenvolveu as curvas de produção, relacionando o custo de cada unidade com a quantidade de unidades produzidas, e embutindo nessas curvas os fatores de variação analisados anteriormente. A partir da formulação dessas curvas, Wright (1936) observou a ação das variáveis no comportamento dos gráficos.

Wright (1936, p. 124) determinou que “a suscetibilidade de determinado tipo de construção ao uso de ferramentas no processo é importante para conhecer a inclinação da curva de produção”. Determinou ainda que o custo da matéria-prima é menor quando se aumenta a quantidade de peças produzidas, devido à fatores como a menor influência do desperdício, a redução do trabalho dos fornecedores e aos maiores descontos aplicados dentro do processo. A influência do material utilizado na produção também aumenta conforme se aumenta a quantidade de peças produzidas.

Após analisar a curva de produção, Wright (1936) percebeu que quanto mais o trabalhador envolvido na montagem conhecia o processo de fabricação do produto, menos tempo ele levaria para realizar suas tarefas. Ainda, quanto mais padronizado fosse o processo de fabricação, menor seria a necessidade de contratação de mão-de-obra especializada e habilidosa.

Wright constatou em seus estudos, “que a cada vez que o número de repetições é dobrado, ocorre um declínio percentual constante no tempo de execução da tarefa” (PEINADO & GRAEML, 2007, p. 124), concluindo assim, que a determinação da curva de aprendizagem pode ser obtida pela equação:

$$CA = \frac{\frac{T_2 + T_4 + T_6 + \dots + T_n}{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_{n/2}}}{x} \quad (1)$$

Onde T_n é o tempo para fazer a n ésima unidade, T_1 é o tempo para fazer a primeira unidade e x é número de proporções realizadas.

O percentual de aprendizagem indica a diminuição do tempo proporcionada pela repetição da tarefa e normalmente varia entre 10% e 20%. No entanto, por convenção, as curvas de aprendizagem são determinadas pelo complemento dessas taxas de diminuição. Por exemplo, uma curva de 85% apresenta decréscimos no tempo de 15% à medida que o número de repetições dobra. Teoricamente, portanto, uma curva de 100% não deveria apresentar nenhuma alteração no tempo demandado para realizar determinada tarefa, mesmo aumentando-se o número de repetições. (PEINADO & GRAEML, 2007).

A partir dessas conclusões a respeito tanto do processo quanto ao uso de mão-de-obra, Wright (1936) formulou seu modelo a respeito da curva de aprendizagem de cada trabalhador envolvido, conhecido por ser o modelo pioneiro e base de muitos outros dentro da engenharia.

O modelo potencial de curva de aprendizagem de Wright (1936, p. 124) pode ser descrito pela fórmula:

$$T_n = T_1 n^b \quad (2)$$

Onde T_n indica o tempo ou o custo médio por unidade demandado para a produção de n unidades e T_1 é o tempo ou custo da primeira unidade produzida. O parâmetro b indica a declividade da curva de aprendizagem e é determinado pela razão entre o logaritmo natural (ln) do percentual de aprendizagem e o logaritmo natural (ln) de 2.

Para o cálculo do tempo total para fabricação de x unidades, utiliza-se o modelo manipulado de Wright (ANZANELLO & FOGLIATTO, 2007):

$$T_n = T_1 \rightarrow n = T_1 n^{(b+1)} \quad (3)$$

A utilização do modelo de Wright para calcular o tempo gasto por um trabalhador para produzir n peças é eficaz quando o trabalho é quase inteiramente manual, com a utilização quase nula de tecnologia no auxílio do trabalho (ANZANELLO & FOGLIATTO, 2007).

A curva de aprendizagem de Wright é certamente o mais simples, usado e conhecido dentre os modelos formulados segundo Blancett (2002) e Globerson e Gold (1997). Por isso, seu modelo matemático é alvo de pesquisas e análises pertinentes a suas particularidades, como seu cenário de aplicação e seus fundamentos. Essas pesquisas visam compreender, ajustar e adequar, a partir do modelo elaborado por Wright, outros modelos específicos para determinados contextos e critérios (ANZANELLO et al., 2013; ZANGWILL & KANTOR, 1998, 2000; WATERWORTH, 2000).

Jaber, Bonney e Guiffrida (2010) declaram que o modelo potencial de Wright dispõe uma ampla área de aplicação, e alcançaram conclusões significativas esclarecendo que a funcionalidade do modelo de Wright trouxe melhorias para a cadeia de suprimentos dentro de um processo de melhoria contínua, em que abaixou-se os custos relacionados ao abastecimento (AZEVEDO & ANZANELLO, 2015; JABER et al., 2010). A execução e avaliação da instalação de software para empresas e domicílios por um grupo de trabalhadores foram analisados por Saraswat e Gorgone (1990) utilizando o modelo potencial. A curva de aprendizagem de Wright serviu também como instrumento para Chambers e Johnston (2000), que a utilizaram em uma empresa de transporte aéreo e em uma empresa bancária.

Diante de algumas áreas específicas, a curva de Wright não atende algumas condições, para tanto, outras curvas de aprendizado foram desenvolvidas e elaboradas ao longo do tempo, de forma a se adequarem a esses singulares contextos, ambientes e critérios. Esses modelos podem ser classificados, de forma geral, entre modelos potenciais, exponenciais e hiperbólicos (ANZANELLO et al., 2013). Segundo Anzanello e Fogliatto (2007) e Badiru (1992) determina-se qual o modelo mais adequado a adotar baseando-se no coeficiente de Determinação (R^2).

Semelhante ao modelo de curva de aprendizado proposto por Wright, o modelo de Plateau busca detectar o estado estacionário para o aprendizado, sendo esse o momento em que o processo de aprendizagem atinge seu limite, ou identificar as limitações que uma ferramenta, como por exemplo um maquinário, podem interferir com relação à tarefa do operário, em que o tempo de operação não pode ser minimizado e não resulta em um desenvolvimento do aprendizado (BALOFF, 1971; GROSSE et al., 2015; ANZANELLO et al., 2013).

$$T_n = C + T_1 n^b \quad (4)$$

Ao modelo potencial, é incorporado a constante C , que descreve a performance do estado estacionário do trabalhador, fazendo com que T_n tenda a esse valor quando o número de repetições for muito elevado (YELLE, 1979; TEPLITZ, 1991; ANZANELLO et al., 2013).

O modelo de Stanford-b, presente na Equação 5, é uma extensão da curva de Wright e busca compreender e considerar a experiência prévia do trabalhador para com determinada operação, fator esse que representa um evidente significado de desempenho na relação entre o trabalhador que já realizou tal operação perante aquele que nunca teve familiaridade com a mesma.

$$T_n = T_1(n + B)^b \quad (5)$$

É acrescido então o parâmetro B à Equação 1 para retratar as unidades referentes a essa experiência anterior (TEPLITZ, 1991; BADIRU, 1992; NEMBHARD & UZUMERI, 2000a). O modelo considera este parâmetro B , maior que zero, equivalente ao número de ciclos em que uma mesma operação, ou similar, tenha ocorrido, o que ocasiona o conhecimento sobre a operação (GROSSE et al., 2015).

De maneira geral, o modelo de De Jong (1957) busca incorporar ao modelo potencial a cooperação de um maquinário, com tarefas automatizadas, em que a velocidade do processo é influenciada pela máquina de forma que o trabalhador não consegue reduzir este tempo (NEMBHARD & UZUMERI, 2000a). A curva de De Jong acrescenta que muitas operações tem um componente incompressível em cada processo, pois durante o tempo em que a máquina está operando não há aprendizado e,

portanto, nenhum avanço no rendimento do trabalhador (GROSSE et al., 2015). Desta maneira, o modelo é apresentado da seguinte forma, acrescentando um fator de incompressibilidade:

$$T_n = T_1(M + (1 - M)n^b) \quad (6)$$

A razão entre o tempo do ciclo após inúmeras repetições e o tempo do primeiro ciclo é representada por M . A compreensão do valor de M , que pode variar de 0 a 1, representa o instante em que há o uso de ferramentas para a realização da tarefa. Se o valor for $M = 0$, então não há a interferência ou uso de maquinário, por conseguinte, se M assumir valor $M = 1$, então a tarefa está sendo realizada integralmente pela máquina (BADRI et al., 2016).

Com a intenção de associar os modelos de Stanford-b e De Jong, surge a curva S, que abrange os parâmetros de igual definição destes modelos. A curva S leva em consideração o auxílio da máquina e pondera a maior importância, relativa à aprendizagem, às primeiras tarefas realizadas (AZEVEDO & ANZANELLO, 2015). O modelo da curva S conta com a equação a seguir:

$$T_n = T_1(M + (1 - M)(n + B)^b) \quad (7)$$

O nome do modelo se origina devido ao formato que a equação assume quando plotada em um gráfico (NEMBHARD & UZUMERI, 2000).

Em comparação com os modelos potenciais de curva de aprendizagem, os modelos exponenciais possuem relativamente mais parâmetros pois levam em conta um maior número de informações durante o processo de aprendizagem (GROOSE et al., 2015).

Tratando-se de modelos exponenciais, merecem destaque os modelos exponenciais de 2 e 3 parâmetros. Formulado por Mazur e Hastie (1978), o modelo exponencial de 2 parâmetros é dado conforme a equação 8:

$$y = k(1 - e^{-\frac{t}{R}}) \quad (8)$$

Neste modelo, y representa o número de itens produzidos pelo trabalhador durante o tempo t , o parâmetro k corresponde ao grau máximo desempenho a ser atingido após inúmeras repetições e R é a taxa de aprendizagem do trabalhador, em que t e R são apresentados em unidades de tempo e y , t , $k \geq 0$ (ANZANELLO & FOGLIATTO, 2007).

$$y = k(1 - e^{-\frac{t+p}{R}}) \quad (9)$$

Acrescentando o parâmetro p à equação 8, Mazur e Hastie (1978) buscaram enquadrar no modelo a experiência previa do trabalhador, em que p é dado em unidade de tempo e $p \geq 0$ (GROOSE et al., 2015). Segundo Mazur e Hastie (1978), explicam que os resultados obtidos por este modelo podem ser incertos para dados coletados em situações de operação com alta complexidade (ANZANELLO et al., 2013).

Também formulados por Mazur e Hastie (1978), dois modelos hiperbólicos possuem importância na literatura, são eles os modelos de curva de aprendizagem hiperbólico de dois parâmetros e de três parâmetros. O modelo hiperbólico de dois parâmetros é apresentado da seguinte forma:

$$y = k\left(\frac{t}{t+R}\right) \quad (10)$$

Os parâmetros são semelhantes aos da equação 8, modelo exponencial de dois parâmetros, com y referindo-se ao número de unidades montadas em um espaço de tempo t , k é o parâmetro referente ao estágio máximo para quando o trabalhador atinge seu plateau e R é a taxa de aprendizagem. Mazur e Hastie (1978) ainda adicionam um parâmetro p para considerar a experiência prévia do trabalhador, formando assim, o modelo hiperbólico de três parâmetros.

$$y = k\left(\frac{t+p}{t+p+R}\right) \quad (11)$$

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como uma investigação de natureza descritiva, precedida de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema proposto. O procedimento técnico utilizado foi o estudo de caso, onde foram coletadas e analisadas as informações sobre o setor estudado. Quanto ao seu propósito, a pesquisa pode ser classificada como uma pesquisa aplicada, visto que, tem como objetivo gerar conhecimentos para uma aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos, para a área objeto deste estudo.

Este estudo foi conduzido no setor de costura de encosto de cadeiras em uma indústria de moveis, que produz e comercializa jogos de sala de jantar, compostos de 1 mesa e 6 cadeiras. No período de alta demanda, a empresa necessita de uma produção de 174.000 cadeiras para compor os 29.000 jogos das salas de jantar do seu portfólio de produção.

O centro de trabalho estudado, é formado por 4 operadoras temporárias, contratadas por um período de 6 meses, somando 145 dias uteis. As operadoras não possuem experiência prévia no produto e no

processo, passando por um breve treinamento de duas semanas ministrado pelo encarregado do setor, antes de iniciarem o trabalho na produção.

O setor de Planejamento de Produção, com base em estudos empíricos prévios, tem como meta que o tempo unitário a ser dispendido na costura do encosto da cadeira, é de 1,60 minutos e programa para cada operadora, 43.500 unidades de encostos de cadeiras, o equivalente a 245 peças/dia, a serem fabricados neste período de 6 meses.

Os dados foram instrumentalizados através de observações utilizando a técnica da cronoanálise, pelo período de 44 dias trabalhados, com uma jornada diária de 480 minutos, entre setembro e outubro e registrados em um formulário, constando o nome da operadora, a quantidade de peças produzidas no dia e o tempo unitário de fabricação das peças. Através dessa técnica, pode-se conhecer melhor a realidade do centro de trabalho, obtendo assim, as informações necessárias sobre a construção da aprendizagem nos sujeitos do setor estudado.

Foi aplicada nesta pesquisa o modelo exponencial de Wright ((Eq.1); (Eq.2) e (Eq.3)), como modelo de referência, devido a sua simplicidade e habilidade em capturar o fenômeno da aprendizagem, cujos resultados são apresentados na Figura 1. Este modelo foi selecionado através do Coeficiente de Determinação R^2 (Tabela 1).

Para obtenção da Curva de Aprendizagem calculou-se a taxa e o slope de aprendizagem de cada operadora, analisando o comportamento da aprendizagem das operadoras e do centro de trabalho, permitindo a identificação do tempo necessário para que cada trabalhador atingisse a meta de produção estipulada pela empresa, projetar o número de dias para atingirem esta meta e o número de operadoras necessárias para que a produção programada seja atingida.

4.DISSCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A curva de aprendizado de cada operadora e do centro de trabalho é apresentada na Fig. 1. A aderência ao modelo clássico de Wright (eq.1), foi selecionado através do coeficiente de determinação R^2 , que aponta um fator de regressão significativo, superior a 0,8 para todas as operadoras e para o centro de trabalho (Tabela 1).

CURVA DE APRENDIZAGEM

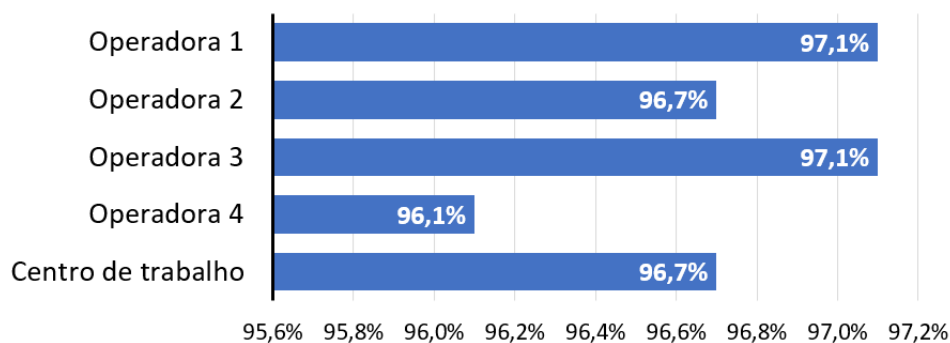


Figura 1 – Curva de Aprendizagem das Operadoras

Fonte: Os autores (2019)

Operador/Centro	Curva de aprendizagem	Slope de aprendizagem	Coefficiente de determinação (R ²)
Operadora 1	97,1%	-0,04308	0,9369
Operadora 2	96,7%	-0,04867	0,9128
Operadora 3	97,1%	-0,04237	0,8009
Operadora 4	96,1%	-0,05675	0,8045
Centro de trabalho	96,7%	-0,04781	0,9158

Fonte: Os autores (2019)

Tabela 1 – Curva de Aprendizagem, Slope de Aprendizagem e Coeficiente de Determinação R² das Operadoras

Pode-se observar na Figura 1, que as taxas de aprendizagem das operadoras e do centro de trabalho estão acima de 96%, existindo assim pouco espaço para a aprendizagem.

Operador/Centro	Tempo da 1ª peça (min) (*)	Fator de aprendizagem	Tempo unitário previsto (min) (**)	Impacto do efeito aprendizagem
Operadora 1	2,59	0,6354	1,65	36%
Operadora 2	3,13	0,5963	1,54	51%
Operadora 3	2,52	0,6354	1,65	35%
Operadora 4	2,59	0,5417	1,40	46%
Centro de trabalho	2,69	0,5963	1,54	43%

Fonte: Os autores (2019)

Tabela 2 – Comparativo entre o tempo unitário primeira peça fabricada (*) e o tempo unitário previsto pelo efeito da aprendizagem (**)

Como observado na Tabela 2, ao aplicar o fator de aprendizagem do modelo de Wright (Eq.2), no tempo de fabricação da primeira unidade produzida pelas operadoras, obtém-se um decréscimo no

tempo unitário por unidade. A projeção de redução do tempo unitário da primeira peça produzida pela Operadora 1 e da última peça a ser produzida por esta Operadora, no atendimento do lote programado para o período, provocado pelo efeito da aprendizagem é de 36%, seguido de 51% da Operadora 2, 35% da Operadora 3 e 46% da Operadora 4, resultando uma redução de 43% para o centro de trabalho.

A aplicação da curva de aprendizagem (Tabela 2), permite inferir que o tempo unitário previsto para a fabricação do encosto da cadeira pela Operadora 2 e pela Operadora 4 ao final do processo, será menor que o tempo padrão definido pela empresa, que é de 1,60 minutos/unidade. Esta redução prevista no tempo de fabricação unitário, representa um ganho de produtividade em relação ao tempo padrão da empresa, na ordem de 3,5% para a Operadora 2 e 12,3% para a Operadora 4. É importante destacar, que a Operadora 2, mesmo tendo seu tempo inicial superior as demais operadoras, quando considerado o efeito da aprendizagem, tende a atingir um tempo menor que as Operadoras 1 e 3.

Operador/Centro	Tempo total do lote sem CA (min)	Tempo total do lote com CA (min)	Impacto do efeito aprendizagem
Operadora 1	112,665	74,764	-66%
Operadora 2	136,155	85,314	-63%
Operadora 3	109,620	72,743	-66%
Operadora 4	112,665	64,750	-57%
Centro de trabalho	117,015	67,250	-57%

Fonte: Os autores (2019)

Tabela 3 – Comparativo entre o tempo total previsto para fabricação do lote programado não considerando o efeito da Curva de Aprendizagem (CA) e o tempo total previsto considerando o efeito da Curva de Aprendizagem (CA)

A Tabela 3 traz o efeito da Curva de Aprendizagem, na previsão do tempo total de fabricação a ser despendido por Operadora, para a fabricação do lote programado de 43.500 unidades de encosto de cadeira, para o período de 145 dias. Tomando como exemplo a Operadora 1, utilizando previsão seu tempo inicial de fabricação de 2,59 minutos por unidade, o tempo necessário para que fabrique as 43.500 unidades será de 112,665 minutos, ao considerar o impacto do efeito Aprendizagem (Eq.3), o tempo previsto a ser dispendido para a fabricação do lote será de 74,764 minutos, representando uma redução de 66%.

5. CONCLUSÃO

O modelo de curva de aprendizagem de Wright foi usado para calcular o tempo de ciclo e a capacidade da linha de produção do setor estudado, concluindo que a capacidade contratada é inferior a capacidade projetada. Os resultados deste estudo demonstram a importância de considerar a dinâmica do efeito aprendizagem para determinar estratégias de manufatura. Tradicionalmente, o planejamento da produção nas empresas industriais, toma como base para o planejamento da capacidade e a programação da produção, os tempos unitários de fabricação levantados pelo método da cronoanálise, sem considerar, contudo, o efeito aprendizagem sobre o operador.

Considerando-se a importância da contribuição da Curva da Aprendizagem para a precisão dos parâmetros utilizados para um planejamento da produção eficaz, fica evidente a necessidade da compreensão do processo aprender, permitindo a empresa definir ações que possibilitem melhorar a assertividade de sua programação da produção, atender no prazo previsto a demanda de clientes, balancear capacidade de equipamento com a necessidade de trabalhadores no seu processo produtivo.

REFERÊNCIAS

- ANZANELLO, M. J.; FOGLIATTO, F. S. Curvas de aprendizado: estado da arte e perspectivas de pesquisa. *Gestão da Produção*, São Carlos, v. 14, n. 1, p. 109-123, 2007.
- ANZANELLO, M.J.; FOGLIATTO, F.S. Learning curve modelling of work assignment in mass customized assembly lines. *International Journal of Production Research*, 45 (13), 2919-2938, 2007.
- ANZANELLO, M. J.; FOGLIATTO, F., S. Learning curve models and applications: literature review and research directions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41 (5), 573-583, 2011.
- AZEVEDO, B. B.; ANZANELLO, M. J. Agrupamento de trabalhadores com perfis semelhantes de aprendizado apoiado em Análise de Componentes Principais. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 22, n. 1, p. 35-5, 2015.
- BADIRU, A. B. Computational survey of univariate and bivariate learning curve models. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 39 (2), 176–188, 1992.
- BADRI, H. M.; DEROS, B. M.; SYAHRI, M.; SALEH, C.; FITRIA, A. Implementation Learning and Forgetting Curve to Scheduling in Garment Industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 114 (1), art. n. 012068, 2016.
- BALOFF, N. Extension of the learning curve - some empirical results. *Operational Research Quarterly*, 22 (4), 329-340, 1971.

- BLANCETT, R. S. Learning from Productivity Learning Curves. *Research-Technology Management*, May-June, 45, 54–8, 2002.
- CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Experience Curves in Services: Macro and Micro Level Approaches. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 20, n. 7, p. 842-859, 2000.
- DAR-EL, E. M. *Human Learning: from learning curves to learning organizations*, Kluwer Academic, Boston, MA, 2000.
- GLOBERSON, S.; GOLD, D. Statistical Attributes of the Power Learning Curve Model. *International Journal of Production Research*, v. 35, n. 3, p. 699-711, 1997.
- GROSSE, E. H.; GLOCK, C. H.; MÜLLER, S. Production economics and the learning curve: A metaanalysis, *Int. J. Prod. Econ.*, 170 (B):401–412, 2015.
- IEMI – INSTITUTE OF STUDIES AND INDUSTRIAL MARKETING. Study of the potential market for furniture in Brazil. Available in: <http://www.emobile.com.br/site/industria/relatorio-brasil-moveis-2017/>. Acess in: 20/11/2017.
- JABER, M. Y.; BONNEY, M.; GUIFFRIDA, A. L. Coordinating a three-level supply chain with learning based continuous improvement. *International Journal of Production Economics*, v. 127, n. 1, p. 27-38, 2010.
- KANNAN, V. R.; PALOCSAY, S. W. Cellular vs process layouts: an analytic investigation of the impact of learning on shop performance. *The International Journal of Management Science*, v. 27, p. 583-592, 1999.
- MAZUR, J. E.; HASTIE, R. Learning as Accumulation: a Reexamination of the Learning Curve. *Psychological Bulletin*, v. 85, n. 6, p. 1256-1274, 1978. PMID:734012.
- NEMBHARD, D. A.; UZUMERI, M. V. An individual-based description of learning within an organization. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 47 (3), n. 3, p. 370-378, 2000a.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. *Administração da produção: operações industriais e de serviços*. Curitiba: UnicenP, 2007
- SARASWAT, S. P.; GORGONE, J. T. Organizational Learning Curve in Software Installation: an Empirical Investigation. *Information & Management*, v. 19, p. 53-59, 1990.
- SIMA. Sindicato das indústrias de móveis de arapongas. Disponível em: <http://www.sima.org.br/dadosdosetor.html>. Acesso em 10/04/2018.
- STROIEKE, R. E.; FOGLIATTO, F. S.; ANZANELLO, M. J. Estado da arte das aplicações de curvas de aprendizado. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 20, n. 3, p. 681-694, 2013.
- TEPLITZ, C. J. *The Learning Curve Deskbook: A reference Guide to Theory, Calculations and Applications*. Quorum Books, New York, 1991.
- WATERWORTH, C. J. Relearning the Learning Curve: a Review of the Derivation and Applications of Learning-Curve Theory. *Project Management Journal*, p. 24-31, March 2000.

WRIGHT, T. P. Factors Affecting the Cost of Airplanes. *Journal of the Aeronautical Sciences*, 3 (4), 122-128, 1936.

YELLE, L. E. The Learning Curve: Historical Review and Comprehensive Survey. *Decision Science*, v. 10 (2), p. 302-328, 1979.

ZANGWILL, W. I.; KANTOR, P. K. Toward a Theory of Continuous Improvement and the Learning Curve. *Management Science*, v. 44, n. 7, p. 910-920, 1998.

ZANGWILL, W. I.; KANTOR, P. K. The Learning Curve: a New Perspective. *International Transactions in Operational Research*, v. 7, p. 595-607, 2000.

Capítulo 14

PADRÃO DE CONSUMO ALIMENTAR DAS FAMÍLIAS BRASILEIRAS: FATORES DETERMINANTES E TENDÊNCIAS DA DÉCADA DE 2000

[DOI: 10.37423/200300524](https://doi.org/10.37423/200300524)

Bianca Gazziero Andriolli

Diogo Ferraz

André Rodrigues Jusif Dainez

Fabiola Cristina Ribeiro de Oliveira

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar o padrão de consumo alimentar nos domicílios, segundo as grandes regiões geográficas do Brasil na década de 2000. Além do levantamento bibliográfico em literatura especializada, os microdados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008-2009 foi analisada por meio da estatística descritiva. Foi destacado o consumo físico dos alimentos in natura, semielaborados e industrializados. Os resultados demonstraram que a renda é um dos principais determinantes para o consumo de alimentos no Brasil, embora não signifique que mais renda influencie dietas com melhor qualidade nutritiva. Outro resultado importante foram as disparidades alimentares entre as regiões brasileiras, o que pode decorrer da renda média de cada região, mas também da localização dos centros produtores de alimentos. Desta forma, a indústria alimentícia e o Estado possuem o desafio de atender as expectativas e necessidades dos consumidores, por produtos nutritivos e saudáveis.

Palavras-chave: Consumo alimentar; Pesquisa de Orçamento Familiar (POF); Grandes regiões; Brasil.

1. INTRODUÇÃO

O processo de aquisição de alimentos no Brasil tem passado por transformações importantes. Algumas variáveis, como a urbanização, mudanças demográficas, a composição familiar, o nível educacional, mudança do chefe da família e a participação da mulher no mercado de trabalho, são fortes determinantes do montante despendido e da composição da cesta de alimentos consumida por uma família, impondo novos desafios aos produtores rurais, à agroindústria, ao setor de distribuição de alimentos e ao governo (DEATON e MUELLBAUER, 1980; IUNES, 1995; SCHLINDWEIN, 2006; GARCIA, 2003; OLIVEIRA, 2014).

Na década de 1990, o Brasil apresentava dois problemas principais associados à má nutrição: 1) a falta de alimentos que atingia parte da população muito pobre do país; 2) a má nutrição gerada pela abundância, de modo que o termo segurança alimentar passa a adquirir outros significados (OLIVEIRA, 2014). As imposições da vida moderna, especialmente nos grandes centros urbanos, e a exploração do alimento como qualquer produto, com apelo excessivo da mídia, tem levado à população à uma inclinação crescente sobre o consumo de alimentos com maior concentração energética e de custo relativamente baixo (BLEIL, 1998; GARCIA, 2003; MORATOYA et al., 2013).

A questão econômica é vista como um dos principais fatores determinantes quando se discute consumo alimentar, principalmente nos países em desenvolvimento, onde a variável renda tem uma relação direta na escolha dos alimentos e acaba determinando tanto a qualidade como a quantidade de consumo das famílias com menor poder aquisitivo. Ademais, a globalização foi a principal responsável pelas mudanças nos padrões alimentares no Brasil. O consumidor brasileiro, com a abertura do mercado interno, passou a ter acesso a alimentos que antes não consumia, porque alguns produtos nacionais tiveram seus preços alterados, em virtude, principalmente da concorrência dos produtos externos (SANTOS e BATALHA, 2005).

Diante disso, o objetivo deste artigo é analisar o padrão de consumo alimentar nos domicílios segundo as grandes regiões geográficas brasileiras na década de 2000. Dito de outra forma, pretende-se analisar o padrão de consumo alimentar nos domicílios brasileiros segundo as grandes regiões geográficas com base na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008-2009, destacando o consumo físico de produtos subdivididos em três categorias: in natura, semielaborados e industrializados.

Este artigo tem a potencialidade para contribuir com a discussão do consumo alimentar do ponto de vista regional, dada a heterogeneidade social, econômica e cultural da sociedade brasileira, podendo

inclusive auxiliar no debate de políticas públicas na área alimentar, bem como fomentar estratégias da Indústria Alimentícia. Adicionalmente, pode auxiliar áreas correlatas, na medida em que levanta elementos que podem favorecer a prevenção de morbidades nutricionais.

2. GLOBALIZAÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DA COMIDA

De acordo com Bleil (1998), as razões que envolvem a escolha de alimentos são inúmeras. Apesar de serem óbvias muitas relações entre comida, nutrição e fatores culturais, não há consenso sobre as regras que regem os comportamentos alimentares. Sabe-se que o alimento é um modo de comunicação, revelando o grupo que se deseja pertencer.

Bleil (1998) defende que escolha dos alimentos satisfaz não somente necessidades pessoais, mas também as da sociedade. A cultura é responsável pelo o que é comestível e direciona quais alimentos as pessoas devem apreciar. Para Schlindwein (2006), as alterações das dietas ao longo do tempo também são influenciadas por muitos fatores e por diferentes interações, como: renda, preços, urbanização, preferências, tradições e culturas e ambiente geográfico. Fatores sociais e econômicos, portanto, interagem na formação e alterações dos padrões de consumo de alimentos.

O termo fast-food, por exemplo, foi criado pelos irmãos Richard e Maurice Mc Donald, no final da década de 1940 (BLEIL, 1998). Os produtos são fabricados segundo critérios de facilidade e rapidez para a utilização. Para Garcia (2003), a globalização e a industrialização são muito importantes devido à quantidade de produtos e serviços distribuídos em escala mundial e ao sistema publicitário relacionado. A globalização afeta também o setor agropecuário, a distribuição de alimentos em redes de grandes mercados e os meios de comunicação. Neste cenário, aumenta o consumo de alimentos com mais energia, por meio da produção em grande escala de alimentos hipoteticamente atraentes do ponto de vista do sabor, com maior concentração energética e baixo custo.

3. ECONOMIA E HÁBITOS ALIMENTARES NO BRASIL

O Brasil teve melhoras em seus indicadores socioeconômicos de desenvolvimento nos últimos anos. Os destaques são para a alimentação e nutrição que melhoraram seus índices no ambiente econômico pós-Real (JUNQUEIRA e PEETZ, 2001). De acordo com Silva e Paula (2003), o aumento do poder aquisitivo permitiu uma diversificação da cesta de consumo, de modo que a expansão urbana e também o acesso à informação propiciou um ambiente em que a população defendesse seus direitos como consumidor e exigisse maior qualidade dos produtos.

Com a estabilidade do crescimento populacional, o número das famílias passou a ser cada vez menor, com redução significativa na disponibilidade de tempo no preparo dos alimentos de forma tradicional; no caso da mulher houve uma inserção no mercado de trabalho, optando por alimentos de fácil preparo; assim como os jovens e crianças que estão aprendendo a consumir alimentos mais cedo, devido à falta de tempo dos pais (SILVA e PAULA, 2003).

Com a redução significativa da inflação, a partir de 1994, há um aumento do poder aquisitivo da população, além de maior estímulo de novos investimentos produtivos nas lavouras e nas fábricas, resultando numa melhora expressiva de todos os segmentos do agrobusiness brasileiro (SILVA e PAULA, 2003). Isto permitiu a recuperação da produção e das vendas de insumos, máquinas, implementos agrícolas e caminhões em níveis acima dos registrados no início dos anos de 1990.

A estabilização da moeda trouxe a expansão sobre o consumo alimentar no Brasil, influenciando positivamente a produção de gêneros alimentícios “in natura” e industrializados. Essa demanda por alimentos foi satisfatoriamente atendida tanto pela redução da ociosidade industrial quanto pelo aumento das importações, sem acarretar qualquer tipo de crise de abastecimento interno (SILVA e PAULA, 2003).

O novo cenário econômico induziu mudanças nutricionais, produzindo alterações na estrutura da dieta dos indivíduos. Observa-se uma dieta rica em gorduras, particularmente de origem animal, e de açúcar, alimentos refinados e com baixos níveis de carboidratos complexos e fibras. As alterações corporais observadas, como o aumento da obesidade, estão associadas à baixa atividade física e ao consumo excessivo de alimentos de baixa nutrição (FERRAZ et al., 2018).

A obesidade tem crescido muito no Brasil nos últimos anos. O sobrepeso não indica que as necessidades nutricionais necessárias foram supridas, pelo contrário, uma vez que a alimentação é baseada no menor custo alimentar, há excesso de açúcares, gorduras saturadas e insaturadas e baixa qualidade nutricional (JUNQUEIRA e PEETZ, 2001).

4. MÉTODO

Inicialmente, a bibliografia especializada (artigos científicos, livros, teses e dissertações) foi analisada. Posteriormente, efetuou-se o levantamento dos microdados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF 2008-2009) para respaldar a análise de consumo alimentar dos domicílios brasileiros. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva, com a obtenção de medidas de posição, como os valores médios e a elaboração de gráficos e tabelas para resumo e interpretação das informações.

A POF é uma base de dados voltada para a mensuração das estruturas de consumo, dos gastos, dos rendimentos e parte da variação patrimonial das famílias brasileiras, tornando possível o levantamento do perfil das condições de vida da população a partir da investigação de seus orçamentos domésticos (IBGE, 2009).

Os subgrupos alimentares foram classificados dentro de três grupos: semielaborados, in natura e industrializados. No grupo in natura estão os alimentos de origem vegetal ou animal, cujo consumo imediato exige apenas a remoção da parte não comestível e os tratamentos indicados para a sua perfeita higienização e conservação (frutas, verduras e legumes). Foram considerados semielaborados todos os alimentos de origem vegetal ou animal utilizados como matéria-prima que necessitem sofrer tratamento e/ou transformação de natureza física, química ou biológica, adicionado ou não, de outras substâncias, (carnes, bovinas e suínas, aves, ovos, pescados, arroz e feijão, além dos tubérculos e raízes). Alimentos industrializados são compostos ou derivados de alimentos semielaborados ou de alimentos in natura, adicionados ou não, de outras substâncias, obtidos por processo tecnológico. Nesse grupo, o consumo físico de maior parte deles será analisado de forma desagregada. Para isso, serão construídos subgrupos apenas para alguns tipos de embutidos (salame, salsicha, linguiça, mortadela, presunto) e para as sobremesas (vários tipos: sorvetes, chocolates, balas, pudim, etc.) (BRASIL, 2009).

5. CONSUMO ALIMENTAR NO BRASIL

Esta seção discute os resultados encontrados, a partir da análise dos dados da POF 2008-2009 no Brasil. Os dados da POF 2008-2009, expostos pela Tabela 1 e publicados no trabalho de segundo Moratoya et al. (2013), mostram as escolhas feitas pela população brasileira segundo classes de renda. Nas palavras dos autores observa-se que:

Segundo Moratoya et al. (2013), possuir mais dinheiro não necessariamente garantirá uma melhor nutrição. Note-se que o consumo de alimentos industrializados, que são aqueles que geralmente apresentam maior teor de gordura e maior densidade calórica, é maior nos estratos de altos níveis de rendimento: são os casos dos grupos de açúcar, doces e produtos de confeitaria; alimentos preparados e misturas industriais; laticínios, bebidas e infusões.

Nota-se que o consumo de açúcar e bebidas é substancialmente maior nos domicílios com renda acima de R\$ 6.225 do que para as classes mais pobres. Por outro lado, é preciso destacar também que o consumo de frutas e hortaliças acompanha esta mesma tendência.

Em relação às grandes regiões geográficas do país, a Tabela 2 mostra que a renda mensal média das famílias brasileiras, em 2008-2009, foi R\$ 2.763,53, com diferenças substanciais entre elas. No Nordeste a renda média familiar foi de quase R\$ 1.765, enquanto na região Sudeste esse valor foi de R\$ 3.348,53. Esta variação na renda pode influenciar a decisão para o consumo dos alimentos. Ademais, sabe-se que no Brasil, o número médio de pessoas por família é de 3,3, mas nas regiões Norte e Nordeste esse número é de 3,90 e 3,55, respectivamente, enquanto nas demais regiões analisadas, esse número é de aproximadamente 3,10.

Tabela 1 – Aquisição alimentar domiciliar per capita anual por classes de rendimento, Brasil, 2008-2009

Produto	Até R\$ 830	Mais de R\$ 830 até R\$ 1.245	De R\$ 1.245 até R\$ 2.490	De R\$ 2.490 até R\$ 4.150	De R\$ 4.150 até R\$ 6.225	Acima de R\$ 6.225
Açúcar, doces e prod. confeitaria	19,311	20,508	21,084	19,014	21,172	23,400
Alimentos prep. misturas industriais	1,362	1,799	2,905	4,873	6,543	8,359
Aves e ovos	13,957	15,891	16,802	17,852	17,341	18,244
Bebidas e infusões	21,635	34,139	46,512	67,109	76,921	107,730
Carnes	17,903	22,229	25,525	30,325	33,699	31,894
Cereais e leguminosas	40,922	41,669	41,192	36,272	35,585	30,042
Farinhas, féculas e massas	21,120	19,365	18,171	15,701	14,851	15,747
Frutas	14,252	20,408	27,191	35,797	41,134	59,297
Hortaliças	15,413	22,623	27,059	32,644	35,147	44,282
Laticínios	25,133	35,984	43,800	53,770	60,839	66,288
Panificados	15,270	19,218	21,397	24,690	26,021	30,364

Fonte: POF (2008-2009)

Tabela 2 – Número de famílias e pessoas, rendimento domiciliar e per capita e tamanho médio da família para cinco classes de renda. Brasil e grandes regiões, 2008-2009

Regiões	Número de pessoas	Número de famílias	NPF	RFPC	Rendimento Mensal ⁽¹⁾
Norte	15.395	3.950	3,90	536,82	2.092,37
Nordeste	53.655	15.099	3,55	496,60	1.764,64
Centro-Oeste	13.839	4.377	3,16	893,16	2.823,93
Sudeste	80.005	25.492	3,14	1.066,93	3.348,53
Sul	27.624	8.898	3,10	982,77	3.050,87
Brasil	190.519	57.817	3,30	838,65	2.763,53

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da POF 2008-2009

(1) Valores monetários expressos em reais de janeiro de 2009

A Tabela 3 mostra a aquisição (uma proxy do consumo) domiciliar per capita anual de alimentos in natura nas cinco grandes regiões do país: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. O consumo anual médio das verduras e legumes das famílias brasileiras, em 2008-2009, foi 15,66 kg/hab./ano, e o consumo anual médio das frutas foi 28,89 kg/hab./ano, com diferenças substanciais entre as regiões. No Nordeste o consumo familiar anual de legume e verduras foi de 11,74 kg/hab./ano, um resultado abaixo da média do país; e o consumo de frutas apresentou um maior resultado na região Sul, alcançando o valor de 36,53 kg/hab./ano. Observa-se que a região Norte é a que apresentou os menores indicadores de consumo anual domiciliar per capita de alimentos naturais em relação à média do Brasil.

Tabela 3 – Aquisição anual per capita de alimentos in natura. Brasil e grandes regiões, 2008-2009

Produtos	Regiões					Brasil
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
Legumes e Verduras	11,748	13,509	16,349	16,427	19,496	15,666
Frutas	20,623	26,804	25,976	29,756	36,531	28,894

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da POF 2008-2009

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2015), entre 2002 e 2008 houve um aumento significativo no consumo de frutas em todo país. O principal consumidor é a classe média. Dentre os mais ricos, há uma diversificação da fruta e do tipo de consumo, predominando o consumo in natura.

Apesar do aumento, o consumo médio de frutas no país ainda é pequeno, estando abaixo do recomendado pelo Ministério da Saúde (400g per capita). Contudo, para o SEBRAE (2015), a população está insatisfeita com a qualidade do alimento e está procurando se alimentar melhor. Essa procura pela melhora na qualidade de vida impacta positivamente os cofres públicos, uma vez que diminuiria as incidências das doenças relacionadas a deficiências nutricionais (obesidade e diabetes) ou crônico-degenerativas, como derrames e infartos, além de ser um desafio para as cadeias produtivas da indústria de alimentos.

Para Neutzling et al. (2009), o consumo de frutas no Brasil é insuficiente, reforçando as prerrogativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), que recomenda um consumo mínimo de pelo menos cinco porções diárias de frutas, legumes e verduras ao dia. Apesar da motivação nutricional, os autores apontam que o custo ainda é um forte determinante. É mais barato consumir alimentos com excesso de açúcares e gorduras, que são alimentos que saciam a fome mais rapidamente, porém com baixa

qualidade nutricional, do que o sujeito comprar e criar o hábito de ingerir alimentos mais saudáveis, que são positivos para a saúde.

A Tabela 4 mostra o consumo domiciliar per capita anual de alimentos semielaborados. O consumo anual médio de cereais, legumes e oleaginosas dos domicílios brasileiros, em 2008-2009, foi de 39,05 kg/hab./ano; o de tubérculos e raízes foi de 10,67 kg/hab./ano; o de carnes foi de 12,26 kg/hab./ano; o de aves foi de 13,06 kg/hab./ano; o de ovos foi de 3,20 kg/hab./ano.

Tabela 4 – Aquisição anual per capita de alimentos semielaborados. Brasil e grandes regiões, 2008-2009

Produtos	Regiões					Brasil
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
Cereais, Leg. e Oleag.	43,801	43,853	50,058	35,438	32,031	39,052
Tubérculos e Raízes	7,146	8,186	9,537	10,614	18,206	10,673
Carnes	15,404	10,150	13,297	11,424	16,504	12,260
Aves	19,781	14,454	10,337	11,063	13,812	13,069
Ovos	3,316	3,298	2,495	2,897	4,188	3,201

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da POF 2008-2009

Nota-se que há diferenças substanciais no consumo desses alimentos semielaborados entre as regiões. Na região Centro-Oeste verificou-se um consumo acima da média de cereais, legumes e oleaginosas, o que pode ser explicado pelo elevado consumo de arroz e feijão, que fazem parte deste grupo de alimento e que representam alimentos típicos das famílias brasileiras. É preciso mencionar, como destaca Oliveira (2014), que o consumo de cereais na POF corresponde apenas à parcela que é consumida no domicílio. Não capta o consumo deste tipo de alimento feito fora de casa, como em restaurantes, lanchonetes, etc.

A cultura do “arroz com feijão” ainda é marcante no Brasil e em diversos lares, não apenas em uma camada mais pobre da sociedade (CASSOTTI, 2002). A combinação desses dois alimentos não está apenas associada somente a uma refeição, mas em todas elas (almoço, jantar ou em ambos). Este binômio alimentar parece não poder faltar na composição da cesta de preferências da família brasileira. De acordo com Cassotti (2002), isto é um denominador comum entre as famílias e os diferentes padrões sócio culturais, inclusive no que concerne a preço, preferência de paladar, comodidade, tempo de preparo e as diferentes combinações.

Apesar de estarem presentes em todos os lares, Costa (2007) aponta que as populações das regiões Centro-Oeste e Nordeste consomem mais feijão e arroz do que as demais regiões. O consumo de arroz

na região Centro-Oeste é acima da média nacional e o consumo de feijão é acima da média nacional no Nordeste.

De fato, trata-se de alimentos que estão presentes em todas as classes sociais, são fontes de proteína e que apresentam um custo baixo. Segundo Costa (2007), para as classes de renda intermediárias, o feijão pode ser classificado como um bem inferior, aquele em que o consumo diminui, quando a renda aumenta.

Em relação ao consumo de carnes de boi, as regiões Norte, Centro-Oeste e Sul apresentam as maiores médias de consumo per capita anual (Tabela 4). Isto pode estar associado à localização dos domicílios, em que há forte presença da produção pecuária. O Centro-Oeste é a principal região produtora de rebanho bovino, responsável por 33,5% do total (BRASIL, 2015).

O Brasil é um dos grandes produtores mundiais de carne. Segundo Carbonari e Silva (2012), o Brasil produziu cerca de 23,04 milhões de toneladas de carne em 2008. Os autores também chamam a atenção para a queda dos preços da carne no início da década de 1990, o que contribuiu para o aumento no consumo desse alimento no país. Contudo, não se pode negligenciar que a renda da população é uma variável-chave quando o assunto envolve consumo de alimentos, em geral, e de carnes, em particular. Os aumentos da renda média dos brasileiros certamente impactaram o consumo desses alimentos no país (OLIVEIRA, 2014).

Em relação ao consumo anual per capita de aves, os domicílios da região Norte se destacam pela quantidade (em kg) mais elevada. Carvalho (2007), usando os dados da POF 2002-2003, já havia mostrado o maior consumo de frango na área urbana da região Norte. Essa região não é a maior produtora de aves, já que a produção está concentrada na região Sul do país. Contudo, o consumo mais elevado de aves, no Norte em primeiro lugar, seguido pelo Nordeste, pode estar associado ao preço mais baixo deste produto, quando comparado com o preço da carne bovina, uma vez que o nível de renda é relativamente mais baixo.

Schindwein e Kassouf (2006) apontam que o aumento da renda influencia no aumento do consumo de carne de frango, suína e bovina. A composição da família é outro fator importante, pois quanto maior o número de pessoas em uma família, maior será o consumo de carne (bovina, suína e frango). Nos domicílios que apresentam como chefe da família o homem, o consumo de carnes é maior do que nos domicílios em que o chefe é uma pessoa do sexo feminino. Em relação à idade da mulher chefe de família ou cônjuge, apresenta um resultado satisfatório apenas para o consumo de carne bovina e suína.

A Tabela 5 mostra o consumo domiciliar per capita anual de alguns alimentos industriais selecionados neste artigo. O consumo anual médio dos alimentos industrializados das famílias brasileiras, em 2008-2009, foi de 1,591 (l/hab./ano) no que se refere aos sucos; em relação ao refrigerante foi de 37,421 (l/hab./ano); café moído 2,405 (kg/hab./ano); iogurte 2,051 (l/hab./ano); margarina 1,681 (kg/hab./ano); maionese 0,381 (kg/hab./ano); requeijão 0,339 (l/hab./ano); creme de leite (l/hab./ano) 0,384; leite condensado 0,666 (l/hab./ano); embutidos 4,703 (kg/hab./ano); açúcares 11,087 (kg/hab./ano); achocolatado em pó 0,675 (kg/hab./ano); biscoito recheado 0,787 (kg/hab./ano); sobremesas 2,754 kg/hab./ano) e cervejas 5,599 (l/hab./ano).

Para Santos (2005), tanto a busca pela facilidade quanto a necessidade de redução de tempo de preparo, impostas pela sociedade moderna, acabam impactando diretamente as tradições e os costumes alimentícios. As refeições feitas em família ao redor da mesa, em casa, com horário combinado e um cardápio pré-determinado estão se tornando cada vez mais raras e estão sendo substituídas por refeições solitárias.

Neste aspecto, destaca-se o aumento do consumo de alimentos industrializados. Ao que tudo indica, a família brasileira tem incorporado progressivamente os produtos alimentares criados pela indústria no seu cardápio. As populações dos grandes centros urbanos, em especial, têm uma inclinação maior à essas novidades (BLEIL, 1998; GARCIA, 2003). Acrescenta-se que até mesmo as crianças estão sendo atraídas por alimentos industrializados, como bolacha recheada, salgadinhos artificiais e iogurtes, por exemplo.

Tabela 5 – Aquisição anual per capita de alimentos industrializados. Brasil e grandes regiões, 2008-2009

Produtos	Regiões					Brasil
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
Suco	1,264	0,723	1,731	2,182	1,681	1,591
Refrigerante	30,375	33,032	30,522	40,205	45,285	37,424
Café Moído	2,161	2,223	2,434	2,624	2,245	2,405
Iogurte	1,424	1,549	2,102	2,302	2,620	2,051
Margarina	1,586	1,806	1,323	1,633	1,809	1,681
Maionese	0,189	0,120	0,291	0,464	0,802	0,381
Requeijão	0,122	0,208	0,347	0,431	0,445	0,339
Creme de Leite	0,272	0,204	0,385	0,414	0,712	0,384
Leite Condensado	0,534	0,380	0,629	0,808	0,907	0,666
Embutidos	3,176	2,686	3,453	5,826	6,845	4,703
Açúcares	10,702	8,085	12,013	12,355	12,995	11,087
Achocolatado em pó	0,536	0,336	0,655	0,847	0,921	0,675

Biscoito Recheado	0,465	0,653	0,531	0,998	0,743	0,787
Sobremesas diversas	1,563	2,122	2,435	2,924	4,382	2,764
Cervejas e chopps ⁽¹⁾	3,194	2,402	6,059	7,049	8,719	5,599

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da POF 2008-2009

(1) Quantidades transformadas em kg, considerando-se volume igual a peso (1 litro = 1 kg)

É preciso destacar também que o consumo de produtos industrializados reflete as disparidades regionais, uma vez que, na região Norte, o consumo per capita/ano de todos os bens selecionados no estudo, sem nenhuma exceção, é menor do que a média nacional; e na região Nordeste apenas o consumo de margarina não é menor do que o consumo nacional e é mais elevado do que o consumo dos domicílios da região Sudeste, por exemplo. Contudo, no caso da margarina, é possível supor que o consumo no Sudeste seja baixo pelo fato de existir um substituto próximo, que é a manteiga, e que este produto, por ter preço mais elevado, seja mais consumido do que margarina, nessa região mais rica do país.

Essas diferenças de padrão de consumo regional também ficam visíveis quando se analisa a questão do consumo de refrigerantes, conforme ilustra a Figura 1. Os níveis de consumo deste tipo de bebida, nas regiões em que os patamares de renda média são mais elevados, Sul e Sudeste, estão bem acima do consumo médio brasileiro.

Diante do exposto, pode-se dizer que renda mais elevada não necessariamente implicará em consumo alimentar de melhor qualidade. Isto se torna ainda mais preocupante quando se verifica que o consumo de refrigerantes teve um aumento vertiginoso no país entre os anos 1970 e 2000. Para Oliveira (2014), esse aumento do consumo anual per capita de refrigerante é muito preocupante para a área da saúde pública, uma vez que essa bebida, de modo geral, apresenta uma quantidade excessiva de açúcar, que pode resultar em obesidade, diabetes e outras doenças ligadas à alimentação.

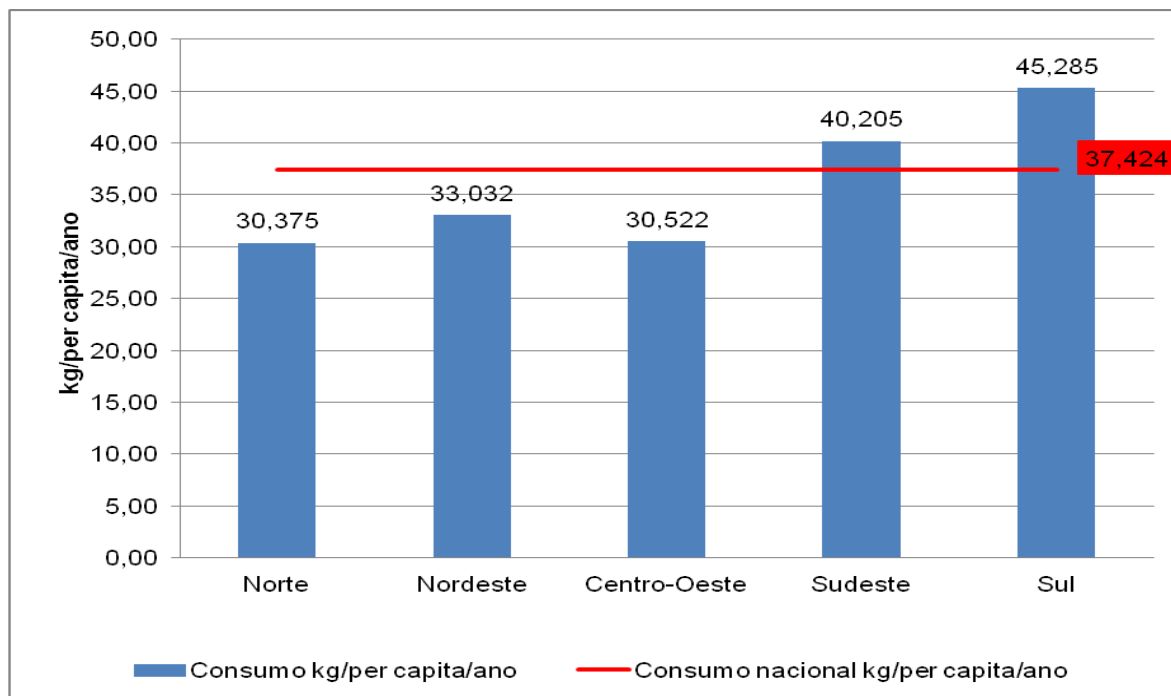


Gráfico 1 – Aquisição anual per capita de refrigerante (¹). Grandes regiões, 2008-2009

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos microdados da POF 2008-2009

(1) Quantidades transformadas em kg, considerando-se volume igual a peso (1 litro=1 kg).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados da POF mostraram que o brasileiro ainda mantém sua cultura do “arroz-feijão”, que está presente em todas as regiões do país. Porém, o consumo de verduras, legumes e frutas, que são alimentos in natura, está abaixo do recomendado pelo Ministério da Saúde. Para esses tipos de alimentos, o consumo insuficiente não pode ser explicado pela falta de tempo, pois eles são vendidos, praticamente, prontos para o consumo. O problema parece ser o preço, pois há indicativos de que seja mais barato consumir alimentos com excesso de açúcares e gorduras, que são alimentos que saciam a fome mais rapidamente, porém com baixa qualidade nutricional, do que criar o hábito de ingerir alimentos mais saudáveis, que são positivos para a saúde.

Também foram constatadas disparidades regionais quanto ao consumo de alimentos industrializados, já que nas regiões Norte e Nordeste, o consumo per capita/ano de praticamente todos os bens selecionados no estudo é menor do que a média nacional. Isto sinaliza para o fato de que uma renda média mais elevada não necessariamente implicará em consumo alimentar de melhor qualidade, podendo estar associada, inclusive à uma dieta de excesso de consumo, baixa qualidade nutricional e elevado valor energético, impactando no aumento de doenças crônicas, como a obesidade e o

diabetes. Quando o ato alimentar pode acabar virando um problema de saúde pública, é preciso intervenção do governo, estabelecendo políticas educacionais e nutricionais conectadas com esta questão. Representa também um desafio à indústria alimentícia, que deveria apresentar alternativas mercadológicas que atentam às expectativas e necessidades dos consumidores que buscam uma vida mais saudável.

REFERÊNCIAS

BLEIL, S.I. O Padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. *Revista Cadernos de Debate*, Campinas, v. 6, 1998.

BRASIL. Lei Federal n. 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 19 ago. 2015.

BRASIL. Portal Brasil. Rebanho bovino brasileiro cresce e chega a 212,3 milhões de cabeças de gado. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br>>. Acesso em: 19 out. 2015.

CARBONARI, T.; SILVA, C.R.L. da Estimativa da elasticidade-renda do consumo de carnes no Brasil empregando dados em painel. *Pesquisa & Debate*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 154-178, 2012.

CARVALHO, T.B. de. Estudo da elasticidade-renda da demanda de carne bovina, suína e de frango no Brasil. 88 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

CASSOTI, L. À mesa com a família: um estudo do comportamento do consumidor de alimentos. Rio de Janeiro: Mauad, 2002. 160 p.

COSTA, G.M. Do Oiapoque ao Chuí: característica do consumo de arroz e feijão. 2012. 33 p. Monografia (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

DEATON, A.S.; MUELLBAUER, J. *Economics and consumer behavior*. New York: Cambridge University Press, 1980. 450 p.

FERRAZ, Diogo et al. Os Determinantes do Consumo Alimentar Domiciliar: uma comparação entre estratos de renda no Brasil pelos dados da POF de 2008/2009. *Segurança Alimentar E Nutricional*, v. 25, n. 2, p. 38-50, 2018.

GARCIA, D.R.W. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 16, n. 4, p. 483-492, out./dez. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: microdados. Rio de Janeiro: IBGE, 2008-2009. 1 CD-ROM.

IUNES, R.F. Mudanças no cenário econômico. In: MONTEIRO, C. A. (Org.). Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças. São Paulo: Hucitec, 1995, p. 33-60.

JUNQUEIRA, A.H; PEETZ,M.S. Fome oculta um novo quadro se sobrepõe à subnutrição: os brasileiros estão comendo mais, mas se alimentando pior. Revista de Agronegócios da FGV, São Paulo, agosto de 2001.

MORATOYA, E.E.; CARVALHAES, G.C.; WANDER, A.E.; ALMEIDA, L.M. DE M.C. Mudanças no padrão de consumo alimentar no Brasil e no mundo. Revista de Política Agrícola, Brasília, ano 12, n. 1, jan./fev./mar. 2013.

NEUTZLING, M.B.; ROMBALDI, A.J.; Azevedo, M.R.; HALLAL, P.C. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de uma cidade no Sul do Brasil. Cadernos de Saúde Pública [online], v. 25, n. 11, p. 2365-2374, 2009.

OLIVEIRA, F.C.R. Alimentos normais, light/diet e orgânicos: o consumo segundo as classes econômicas e suas elasticidades-renda. 2014. 103 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

SANTOS, C.R.A. dos. A alimentação e seu lugar na história: os tempos da memória gustativa. História: Questões & Debates, Curitiba, n. 42, p. 11-31, 2005.

SANTOS, S.L. dos; BATALHA, M.O. Mudanças nos padrões de consumo alimentar da população das regiões metropolitanas do Brasil – 1995/2003. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Ribeirão Preto. Anais...Brasília: SOBER, 2005. 17 p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO À MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. Maior consumo de frutas nos lares brasileiros. Disponível em: < <http://www.sebraemercados.com.br/maior-consumo-de-frutas-nos-lares-brasileiros/>>. Acesso em 10 nov. 2015.

SCHLINDWEIN, M.M. Influência do custo de oportunidade do tempo da mulher sobre o padrão de consumo alimentar das famílias brasileiras. 2006. 118 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

SCHLINDWEIN, M.M.; KASSOUF, A.L. Análise da influência de alguns fatores socioeconômicos e demográficos no consumo domiciliar de carnes no Brasil. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 44, n. 3, p. 549-572, 2006.

SILVA, J.M; PAULA, N.M. Alterações no padrão de consumo de alimentos no Brasil após o Plano Real. 2003. Disponível

em:<http://www.pet-economia.ufpr.br/banco_de_arquivos/00015_artigo_evinvi_Joselis.pdf>. Acesso em: 08 out. 2015.

Capítulo 15

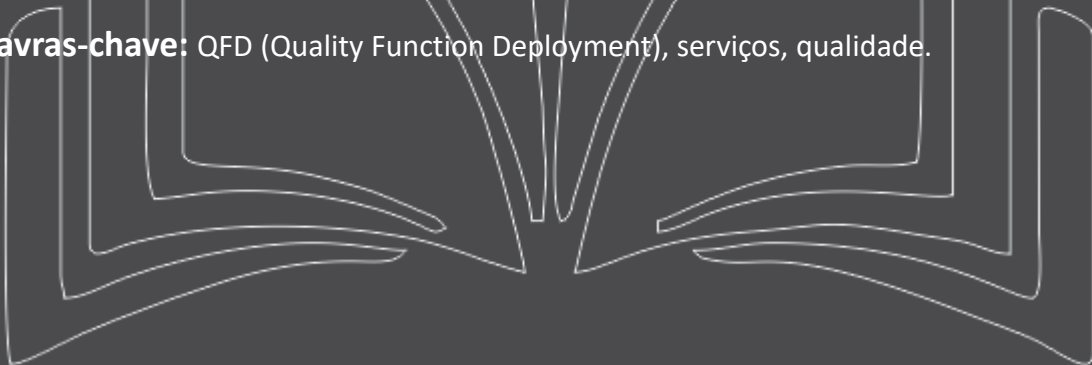
APLICAÇÃO DA MATRIZ QFD EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE DO RAMO VAREJISTA

[DOI: 10.37423/200300529](https://doi.org/10.37423/200300529)

Larissa Dos Santos Souza - Imattos235@gmail.com

Resumo: Diante do mercado cada vez mais competitivo, é essencial que as empresas tenham um diferencial dos concorrentes. Logo, o objetivo deste artigo foi planejar a partir da matriz QFD (Quality Function Deployment, para um mercado de pequeno porte, situado em Castanhal/PA, os aspectos dos serviços que deveriam sofrer melhoria na empresa, tendo como subsídio a identificação das insatisfações dos clientes. Por meio da casa da qualidade foi possível identificar o grau de importância dos “o quês” e o desempenho do mercadinho, também foi possível fazer o benchmarking competitivo. Com a aplicação da matriz QFD foi identificado que deveriam ser priorizados os requisitos: Treinamento dos funcionários e Fornecedores com mais produtos disponíveis. Contribuindo assim para que no futuro os clientes estejam mais satisfeitos com os serviços oferecidos, obtendo assim um diferencial competitivo.

Palavras-chave: QFD (Quality Function Deployment), serviços, qualidade.



1. INTRODUÇÃO

No contexto de negócios atual, existem várias empresas atuando nos mais diferenciados mercados, tornando o cenário cada vez mais competitivo. Sendo assim, há uma constante busca de vantagem competitiva, fazendo com que as empresas sempre almejem ter um diferencial. Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) afirmam que serviços, são ideias e conceitos; produtos são objetos. Por isso, inovações em serviços não são patenteáveis, logo as empresas devem expandi-lo rapidamente e utilizar a vantagem do pioneirismo para superar seus concorrentes.

Neubuser et al. (2013) afirmam que com a crescente concorrência e uma tendência de padronização da maioria dos produtos e serviços oferecidos pelos supermercados, a satisfação do consumidor é um dos principais instrumentos de diferenciação entre uma empresa e sua concorrência. Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) não basta mais somente um “sorriso no rosto” para satisfazer os clientes, as empresas buscam se diferenciar dos concorrentes por meio de “garantia de serviço”. Ao contrário dos produtos, que podem ser reparados e substituídos, na garantia dos serviços normalmente é oferecido reembolso, desconto ou serviço grátis ao cliente insatisfeito.

Entre os setores de serviço, destacam-se os supermercados de pequeno porte, categoria que está em constante crescimento. Segundo dados de 2016 da ABRAS (Associação Brasileira de Supermercados) a participação dos supermercados no faturamento no autosserviço brasileiro apresentou um aumento entre os períodos de 2014 e 2015. Para esses anos, este aumento apresentou um acréscimo de 0,1%. Contudo o setor alimentício dos supermercados apresentou uma receita bruta de R\$ 315,8 bilhões em 2015. O que garantiu para este setor um ligeiro aumento de participação no PIB brasileiro (5,35%).

O objetivo do presente trabalho é planejar a partir da matriz QFD (Quality Function

Deployment) quais aspectos devem ser melhorados na empresa tendo como subsídio a identificação das insatisfações dos clientes. O estabelecimento encontra-se em Castanhal-PA e atua no mercado varejista há 4 anos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, serão abordados conceitos dos temas trabalhados no presente artigo.

2.1. SERVIÇOS

Serviço é qualquer ato ou desempenho que uma parte possa oferecer a outra que seja essencialmente intangível e não resulte na propriedade de nada. Sua produção pode ou não estar vinculada a um produto físico (KOTLER, 2012, p. 412.)

Segundo Kotler (2012) os serviços possuem quatro características importantes: intangibilidade; inseparabilidade; variabilidade e perecibilidade. A intangibilidade diz que o serviço é diferente do produto, pois não pode ser visto, provado, sentido, ouvido ou cheirado antes de ser comprado. A inseparabilidade mostra que o serviço é produzido e consumido simultaneamente, ou seja, não podem ser separados. A variabilidade demonstra que os serviços são muito diversificados já que dependem de quem vai executá-los. A perecibilidade mostra que o serviço não pode ser estocado, ou seja, não é perecível.

2.2. QUALIDADE EM SERVIÇOS

Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010), em serviços, a avaliação da qualidade surge ao longo do processo de prestação do serviço. Cada contato com o cliente é referido como sendo uma oportunidade de satisfazer ou não o cliente. Com a comparação dos serviços prestados e as expectativas do serviço desejado pode-se definir a satisfação do cliente. O serviço pode ser considerado como excepcional quando as expectativas são superadas, quando as expectativas não são alcançadas o serviço é visto como inaceitável e quando se confirmam as expectativas pela percepção do serviço, a qualidade é satisfatória.

Segundo Martinelli (2009) ter um cliente satisfeito não é o suficiente, é preciso fidelizá-lo, e para isso é importante que o cliente esteja sempre em plena satisfação com o determinado produto ou marca. Logo, é fundamental que esse produto ou marca consiga acompanhar as necessidades desses clientes, com o intuito de nunca deixar de atendê-los.

Essas alterações nas necessidades dos consumidores podem ser alcançadas, por meio de um padrão estabelecido de qualidade, que segundo Batalha et al. (2008) é o conjunto de aspectos de desempenho valorizados pelo cliente, nas quais a organização focalizara os seus esforços.

Para Kotler (2012) uma das ferramentas utilizadas para rastrear e mensurar a satisfação do consumidor é o Levantamento dos níveis de satisfação dos consumidores. As empresas responsivas obtêm mensuração direta da satisfação do consumidor ao fazer levantamentos periódicos. Através do envio de questionários ou ligações telefônicas a uma amostra randômica de consumidores recentes e perguntam se estavam satisfeitos, satisfeitos indiferentes, insatisfeitos ou muito insatisfeitos em relação a vários aspectos da empresa.

2.2.1. SERVQUAL

Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) os autores do modelo de falha na qualidade de serviços desenvolveram uma escala de múltiplos itens denominados SERVQUAL para medir as cinco dimensões da qualidade em serviço (confiabilidade, responsividade, segurança, empatia e aspectos tangíveis). Essa ferramenta é composta por duas partes, tem uma seção inicial para registrar as expectativas dos clientes para uma classe de serviços, seguida por uma seção para registrar as percepções do cliente sobre uma determinada empresa de serviço.

Conforme Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) o questionário SERVQUAL deve ser baseado nos seguintes elementos:

- E1- As empresas devem possuir equipamentos modernos;
- E2- Suas instalações físicas devem ser visualmente atraentes;
- E3- Seus funcionários devem estar bem vestidos e ter boa aparência;
- E4- A aparência das instalações físicas dessas empresas deve ser mantida de acordo com o tipo de serviço oferecido;
- E5- Quando essas empresas se comprometem a fazer algo em um prazo determinado, devem cumpri-lo;
- E6- Quando os clientes enfrentam problemas, essas empresas devem ser solidárias e prestativas;

- E7- Essas empresas devem ser confiáveis;
- E8- As empresas devem fornecer seus serviços no prazo;
- E9- As empresas devem manter seus registros atualizados;
- E10- Não se deve esperar que as empresas comuniquem aos clientes exatamente quando os serviços estarão concluídos;
- E11- Não é realista os clientes esperarem serviço imediato dos funcionários dessas empresas;
- E12- Seus funcionários nem sempre precisam estar dispostos a ajudar os clientes;
- E13- Não há problema se os funcionários estiverem muito ocupados para responder prontamente às solicitações dos clientes;
- E14- Os clientes devem poder confiar nos funcionários dessas empresas;
- E15- Os clientes devem poder se sentir seguros em suas transações com os funcionários dessas empresas;
- E16- Seus funcionários devem ser gentis;
- E17- Seus funcionários devem receber o apoio adequado de suas empresas para executar bem as suas tarefas;
- E18- Não deve ser esperado que essas empresas deem atenção individual aos clientes;
- E19- Não se pode esperar que os funcionários dessas empresas deem atenção personalizada aos clientes;
- E20- Não é realista esperar que os funcionários saibam quais são as necessidades de seus clientes;

- E21- Não é realista esperar que essas empresas estejam profundamente interessadas no bem-estar do cliente;
- E22- Não se deveria esperar que essas empresas operassem em horários convenientes para todos os seus clientes.

2.3. QFD

Segundo Toledo et al. (2013) o desdobramento da função qualidade (DFQ), mais conhecido como QFD (Quality Function Deployment), é um método utilizado para conceber, configurar e desenvolver um bem ou serviço a partir das necessidades e desejos dos clientes, bem como pode ser utilizado como método de resolução de problemas observados dentro de uma organização.

A ideia central do QFD para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) é de que os produtos devem ser projetados para refletir os desejos e gostos dos consumidores; portanto, as funções de marketing, engenharia de projeto e manufatura devem estar integradas. A “Casa da

Qualidade” fornece uma estrutura para traduzir a satisfação do cliente em especificações mensuráveis e identificáveis para design do produto ou do serviço.

Toledo et al. (2013) declaram que o método do QFD foi apresentado inicialmente por Yoji Akao em 1966, época em que no Japão se observou a mudança da fase de uso pelas empresas do Controle Estatístico da Qualidade para a implantação do Controle Total da Qualidade ou Total Quality Control (TQC).

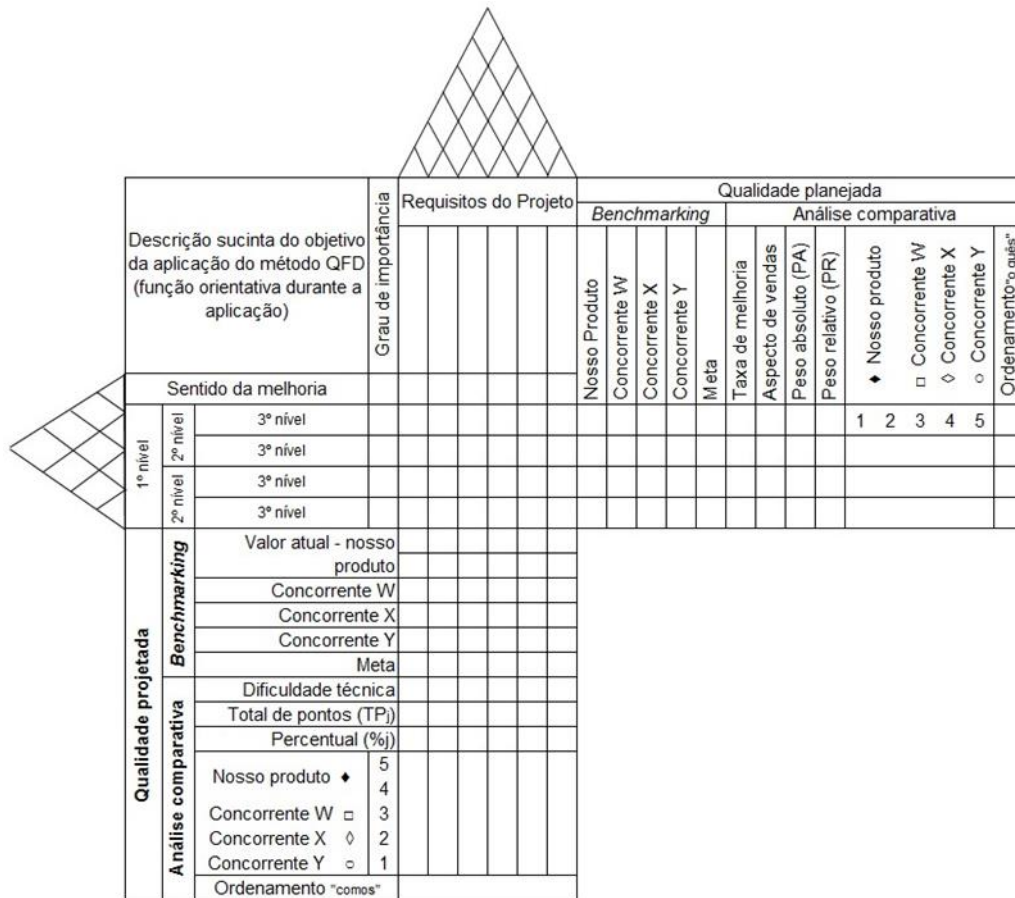
Embora o QFD tenha sido desenvolvido para ser utilizado no planejamento de produtos, sua aplicação em projetos e sistemas de prestação de serviços é muito apropriada (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2010, p.148).

De acordo com Toledo et al. (2013) para o QFD ser desenvolvido são necessários os seguintes elementos:

- a) Definição do objetivo, que descreve a finalidade, o objetivo do esforço da equipe que será desenvolvido;
- b) Uma lista de “o quês”, contendo as características da qualidade demandadas pelo cliente para determinado produto, gestão ou serviço;

- c) O grau de importância, ou os valores ponderados atribuídos aos “o quês”;
- d) Uma matriz de correlações, onde é mostrada a relação entre os vários meios de se alcançar esses “o quês”;
- e) Uma lista de “comos”, propondo maneiras de se alcançar esses “o quês”;
- f) Um conjunto de metas, que indicam se é desejado aumentar ou diminuir valores de um dos “comos”, ou estabelecer determinado valor para eles;
- g) Uma matriz de relações, onde é identificado o nível de relacionamento entre uma característica do produto ou serviço (“o quê”) e determinado meio de atingi-la (“como”);
- h) Uma avaliação da concorrência feita pelo cliente, comparando e analisando o desempenho das características do produto ou serviço em relação aos oferecidos pela concorrência;
- i) Uma avaliação técnica da concorrência (benchmarking da qualidade projetada), ou uma lista de quantos, que apresenta as especificações de engenharia da empresa para cada “como” e as especificações da concorrência;
- j) Fatores de dificuldade, que indicam a facilidade com que a empresa pode realizar cada “como”;
- k) O núcleo absoluto de pontos, que consiste na soma dos valores calculados para cada “como” ou coluna da matriz de correlações;
- L) O número relativo de pontos, que consiste na relação sequencial de cada “como” segundo o seu número absoluto de pontos.

Figura 1- Componentes do Quality Function Deployment



Fonte: Adaptado de Toledo et al. (2013)

2.5. BENCHMARKING COMPETITIVO

Corrêa (2012) declara que são basicamente três tipos de benchmarking hoje utilizados: benchmarking interno, benchmarking competitivo, benchmarking funcional. O benchmarking competitivo é a prática de continuamente comparar-se o desempenho da concorrência e tentar melhorar com base nessa comparação. Essas práticas são essenciais para o bom desempenho competitivo da organização.

Segundo Azevedo (2011) Benchmarking Competitivo é aquele que tem foco nas organizações que competem o mesmo mercado, sendo concorrentes diretos em produtos e/ou serviços. Tem como grande vantagem observar a concorrência sobre o que está fazendo e/ou desenvolvendo. É importante ainda analisar o porte do concorrente, porque dependendo da situação não haverá possibilidade de estabelecer uma competitividade igualitária, face à não disponibilidade das informações.

3. MÉTODO DE PESQUISA

O presente artigo se caracteriza como uma pesquisa de carácter exploratório, na qual os dados foram coletados por meio de entrevistas não estruturadas com a proprietária do estabelecimento, questionário baseado no instrumento SERVQUAL (APÊNDICE 1), contendo os elementos: E2, E3, E4, E7, E11, E12, E13, E14, E16 E18, E20 e E22.

As visitas realizadas na empresa foram divididas em seis partes: em um dia foi feita uma entrevista informal com a proprietária para obtenção de informações preliminares sobre o estabelecimento, outro dia foi reservado para a observação do local a fim de analisar pontos como: a organização das prateleiras; limpeza; divisão das tarefas dos funcionários; iluminação e ergonomia do ambiente. Posteriormente foi aplicado o questionário para os clientes da empresa durante quatro dias para a obtenção dos dados.

Com base nos dados coletados foi estruturada a matriz QFD para identificar os aspectos do serviço prestado mais valorizados pelos clientes, e com isso, fazer uma análise e quais pontos deve ou não ter sua melhoria priorizada.

Toledo et al. (2013) recomenda que o primeiro passo da adoção do QFD é formular a Tabela de Desdobramento da Qualidade Demandada (TDQDe), ou, em outras palavras, a lista de “o quês” desdobrados. Cada “o quê” consiste numa necessidade básica do cliente, que na maioria dos casos, são bastante genéricas e exigirão maior detalhamento futuro. O próximo passo é determinar os “comos”, ou maneiras de se produzir um “o quê” são denominados requisitos do projeto e indicam quais características do produto que poderiam estar satisfazendo as exigências demandas pelos clientes.

Os “o quês” foram estabelecidos com base nos elementos do SERVQUAL, com a finalidade de melhorar o atendimento dos clientes (satisfazer as expectativas dos clientes com relação ao mercadinho), levando em consideração características como: instalações físicas (que compreende a organização e limpeza das prateleiras etc.), aparência dos funcionários, variedade dos produtos, atendimento individual, velocidade do atendimento no caixa, reposição de produtos nas prateleiras e afins e entrega em domicílio. Os “comos” foram definidos a partir de um brainstorming entre a equipe.

4. ANÁLISE DA MATRIZ QFD

As respostas obtidas por meio do questionário abordaram requisitos necessários para a qualidade dos serviços do estabelecimento e foi dado, pelos clientes, o grau de importância de cada um que foi avaliado em uma escala de 1 a 5, onde 1 é irrelevante e 5 é muito importante.

A Tabela 1 apresenta os requisitos e os graus de importância correspondentes.

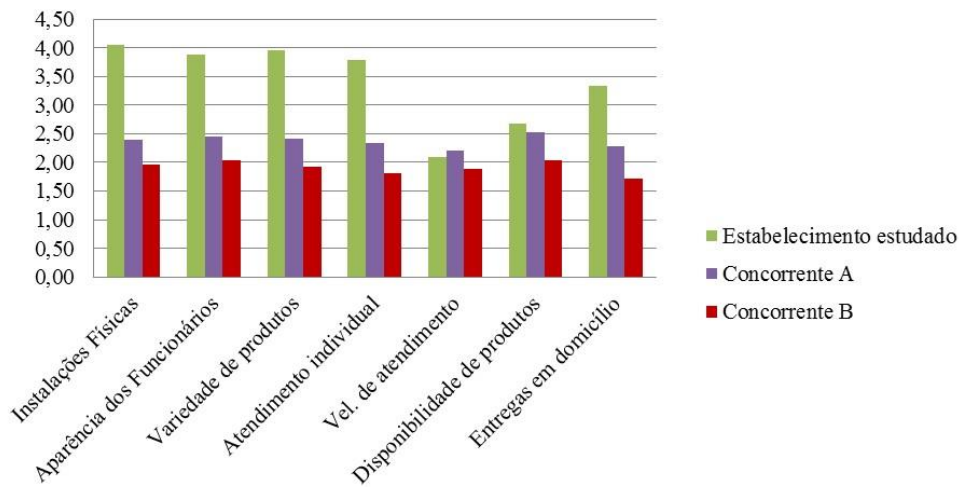
Tabela 1 – Grau de importância dos requisitos de qualidade

Requisitos da qualidade do serviço	Grau de importância
Instalações Físicas	4,13
Aparência dos Funcionários	3,76
Variedade de produtos	4,63
Atendimento individual	4,37
Vel. de atendimento	4,42
Disponibilidade de produtos	4,61
Entregas em domicílio	3,61

Fonte: Autores (2016)

Com os resultados obtidos pela aplicação do questionário, foi possível fazer o benchmarking, comparando o desempenho do mercadinho com os concorrentes A e B. O Gráfico 1 representa os resultados encontrados.

Gráfico 1 – Comparação com os concorrentes

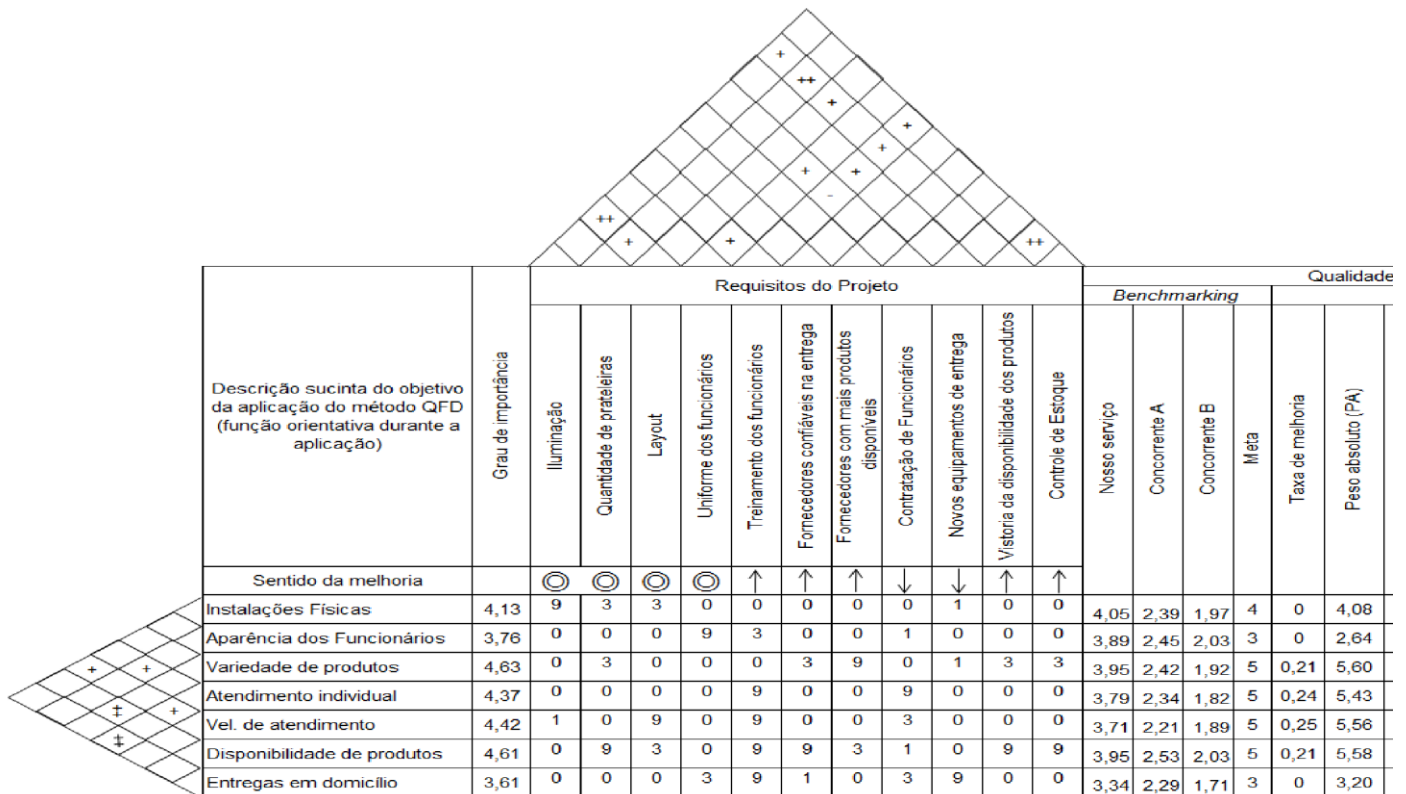


Fonte: Autores (2016)

Com o benchmarking feito é possível perceber que o estabelecimento se sobressai em relação aos seus concorrentes na maioria dos quesitos, exceto no quesito velocidade do cliente, que a empresa teve desempenho inferior em relação ao concorrente A. No entanto a empresa deve se preocupar somente em atender ainda mais as expectativas de seus clientes, e melhorar a velocidade no atendimento para elevar a nota média de seus serviços, levando em conta o grau de importância que os clientes atribuíram aos quesitos abordados.

Após analisar os dados dos questionários aplicados aos clientes e as médias atribuídas a cada requisito em relação ao estabelecimento estudado e aos seus concorrentes, foi possível elaborar a matriz QFD de serviços. Na Figura 1 está representada a casa da qualidade.

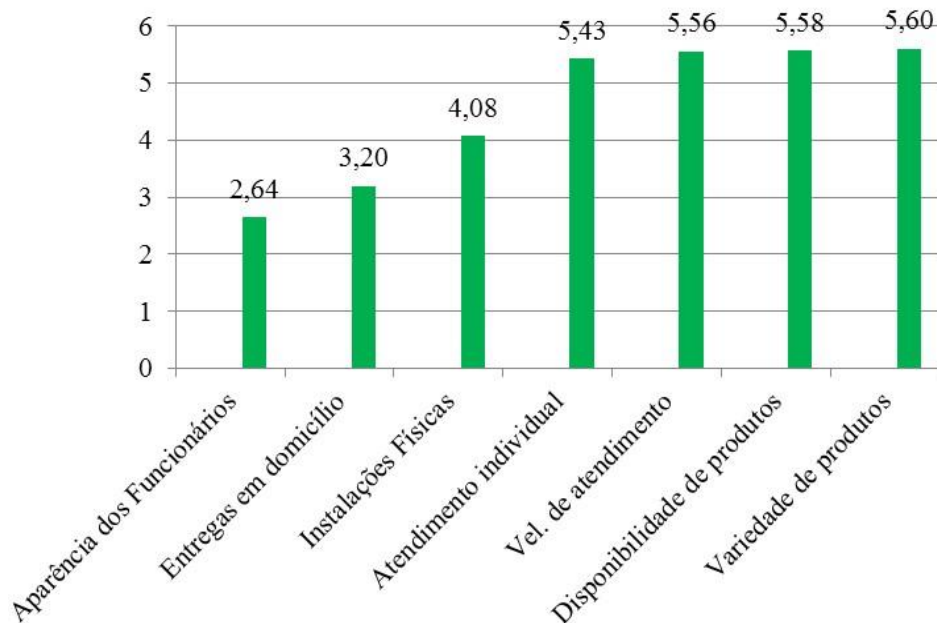
Figura 1 – Casa da qualidade



Fonte: Autores (2016)

A partir do desenvolvimento da casa da qualidade, pode-se primeiramente identificar os requisitos do serviço a serem priorizados analisando a matriz de relações, comparando com a situação dos requisitos no estabelecimento, pode-se determinar qual deve ser o sentido da melhoria de cada um, quais devem ser maximizados, os que não têm muita relevância e quais não devem sofrer alteração. Este sentido da melhoria é definido com a organização do estabelecimento e análise da situação atual da empresa. No mercadinho em estudo, pode-se constatar que deve ser priorizada a melhoria no requisito treinamento dos funcionários, pois obteve a frequência de máxima pontuação na matriz das relações, apresentando maior influência nos “o quês”: Atendimento individual, velocidade de atendimento, disponibilidade de produtos e entregas em domicílio.

Gráfico 2 – Ranking dos Pesos Absolutos.



Fonte: Autores (2016)

Outra análise importante é em relação ao Gráfico 2 o qual representa o peso absoluto dos “o quês”. Pode-se observar variedade de produtos como o “o quê” de maior peso absoluto, logo sendo outro requisito relevante para se obter melhoria. Este “o quê” é satisfeito pelo “como” Fornecedores com mais produtos disponíveis.

5. PROPOSTAS PARA TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS E FORNECEDORES COM MAIS PRODUTOS DISPONÍVEIS.

Algumas características já devem ser essenciais aos clientes, como o respeito e educação no atendimento, logo, o treinamento dos profissionais serve para agregar conhecimento com relação a essas práticas. Portanto, propõe-se a realização de reuniões periódicas com os funcionários da empresa, a fim de saber o que cada um tem a propor para melhoria no atendimento do estabelecimento, realizar palestras de como melhorar a qualidade no atendimento do cliente e melhorar a velocidade em alguns serviços (reposição de itens, etiquetar produtos, limpeza).

É importante estabelecer um POP (Procedimento Operacional Padrão) de atendimento, para que no momento de contratação de novos funcionários, não haja preocupação com o treinamento para melhoria do atendimento aos clientes, assim mantendo o padrão desejado. O POP pode ser utilizado também na reposição de itens, etiquetar produtos, limpeza, empacotar, etc. Fazer pesquisas sobre

fornecedores que dispõe de mais produtos que satisfaçam as necessidades dos clientes, fazendo assim que haja maior variabilidade de produtos.

6. CONCLUSÃO

Dentro do mercado varejista onde a competitividade é bem relevante, faz-se necessário ter um diferencial, como novas ferramentas, variabilidade de produtos, para que seja alcançada a satisfação desejada pelo cliente, para ganhar mercado diante dos concorrentes. Por este motivo, com o intuito de superar a concorrência, não basta ter apenas foco no cliente, deve-se, cada vez mais, pesquisar e desenvolver novos métodos e técnicas de conquista da atenção dos clientes, visando à fidelização.

Com a análise dos resultados visando à satisfação do cliente, pode-se visualizar na matriz QFD quais os pontos de tomada de decisão para aumentar ainda mais a credibilidade do estabelecimento em relação aos seus concorrentes, tomando como base os desejos dos clientes, os quais foram obtidos através da pesquisa.

Vale ressaltar que é difícil tomar somente como base a matriz QFD, pois esta é uma ferramenta de embasamento do planejamento, não devendo ser vista como um processo padrão e definitivo, com isso, propõem-se novos estudos como desenvolvimento do Ciclo PDCA, Diagrama de causa e efeito, etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAS (Associação Brasileira de Supermercados). Os números do Setor. 2016. Disponível em:

<<http://www.abrasnet.com.br/>>. Acesso em: 26 ago. 2016.

AZEVEDO, Luiz Alberto de. Benchmarking para instituições de educação tecnológica: Ferramenta para a competitividade. 2011. 259 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br>>. Acesso em: 24 set. 2016.

BATALHA, Mário Otávio et al (Org.). Introdução à Engenharia de Produção. Rio de Janeiro:

Elsevier, 2008.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. Administração de Produção e Operações. 3. ed. São

Paulo: Atlas, 2012.

FITZSIMMONS, James A.. Administração de serviços. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

KOTLER, Philip. Administração de Marketing: Análise, planejamento, implementação e

controle. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARTINELLI, Fernando Baracho. Gestão da Qualidade Total. São Paulo: Iesde Brasil, 2009.

NEUBUSER, M. E.; ZAMBERLAN, L.; SPAREMBERGER, A. A satisfação do consumidor de supermercados. Revistas URI. 2013

TOLEDO, José Carlos de et al. Qualidade: Gestão e Métodos. São Paulo: Ltc, 2013.

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO

- De acordo com o grau estabelecido abaixo, responda as perguntas a seguir relacionando o número com a importância de cada pergunta:

1-Irrelevante 2- Pouco relevante 3- Relevante 4- Importante 5- Muito Importante

- Para as perguntas relacionadas aos estabelecimentos considere:

1- Ruim 2- regular 3- Bom 4- Muito bom 5- Excelente

	NOTA
1- Qual o grau de importância das instalações físicas de um comércio? (Ex: Boa iluminação, ventilação, prateleiras, etc.)	
1.1 - Em relação à Casa São João, sua instalação é?	
1.2 - Em relação ao Concorrente A?	
1.2 - Em relação ao Concorrente B?	
2- Qual o grau de importância que você dá para a aparência dos funcionários?	
2.1 - Em relação à Casa São João, a aparência dos funcionários é?	
2.2 - Em relação ao Concorrente A?	
2.3 - Em relação ao Concorrente B?	
3- Qual o grau de importância da variedade de produtos em um comércio?	
3.1 - Em relação à Casa São João, a variedade de produtos é?	
3.2 - Em relação ao Concorrente A?	
3.3 - Em relação ao Concorrente B?	
4- Qual o grau de importância que você dá para o atendimento individual?	
4.1 - Em relação à Casa São João, o atendimento individual é?	
4.2 - Em relação ao Concorrente A?	
4.3 - Em relação ao Concorrente B?	

Capítulo 16

NOTAS ACERCA DA GESTÃO ESTRATÉGICA E ORGANIZACIONAL E A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

[DOI: 10.37423/200300532](https://doi.org/10.37423/200300532)

Miguelangelo Gianezini - mgianezini@outlook.com

Roderval Fernandes Cypriano - rodervalfc@hotmail.com

Leopoldo Pedro Guimarães Filho - lpg@unesc.net

Carla Gonçalves Pereira - carlinha-gp@hotmail.com

Isabelly Slachta - isa_slachta123@hotmail.com

Ladilson Clemente Pedro da Cunha - ladilsoncunha1997@gmail.com

Marcos Eberhardt Arnold - marcos-arnold@hotmail.com

Maria Eduarda de Medeiros Duarte - duda.medeiros.wvf@gmail.com

Maria Luiza Zocche Guinzani - maluguinzzani@gmail.com

Otávio Feltrin - otaviofeltrin@hotmail.com



RESUMO: Dentre as engenharias, a Engenharia de Produção pode ser considerada a mais “interdisciplinar”, não apenas pela sua origem como uma engenharia de apoio aos processos produtivos, como também pelo seu contato direto com diversos setores fabris e empresariais. Além disso, essa característica interdisciplinar é reforçada quando se observam os conhecimentos provenientes de áreas complementares, que estão presentes na estrutura curricular dos cursos de Engenharia de Produção. Trata-se de um amplo rol de temas dentre os quais está a Gestão Estratégica e Organizacional. Observando este contexto o presente estudo teve por objetivo apresentar uma breve discussão acerca da Gestão Estratégica aliada à Administração e Engenharia de Produção. Usando método de revisão bibliográfica, realizada em cinco oficinas de pesquisa, o grupo envolvido apresenta notas e considerações que demonstram a relevância e mesmo certa interdependência destes campos, que têm se aproximado cada vez mais no ambiente acadêmico e produtivo.

Palavras-chave: Estratégia, Engenharia, Interdisciplinaridade, Ciências Sociais Aplicadas.

1.INTRODUÇÃO

Dentre as engenharias, a Engenharia de Produção pode ser considerada a mais “interdisciplinar”, não apenas pela sua origem como uma engenharia de apoio ao(s) processo(s) produtivo(s), como também pelo seu diálogo direto com diversos setores fabris e empresariais.

Além disso essa característica interdisciplinar é reforçada quando se observam os conhecimentos provenientes de áreas complementares que estão presentes na estrutura curricular dos cursos de Engenharia de Produção.

Trata-se de um amplo rol de temas dentre os quais estão a Gestão Estratégica e Organizacional. Observando este contexto o presente estudo teve por objetivo apresentar uma breve discussão acerca da Gestão Estratégica aliada à Engenharia de Produção.

Observando este contexto o presente estudo teve por objetivo apresentar uma breve discussão acerca da Gestão Estratégica aliada à Administração/Gestão e Engenharia de Produção. Usando método de revisão bibliográfica, realizada em cinco oficinas de pesquisa, o grupo envolvido apresenta notas e considerações que demonstram a relevância e mesmo certa interdependência destes campos, que têm se aproximado cada vez mais no ambiente acadêmico e produtivo.

As oficinas foram realizadas ao longo do segundo semestre de 2019. Na primeira, foi pesquisada importância da gestão estratégica e estratégia organizacional, incluindo conceitos, tipologias métodos e escolas de estratégia. Depois estudou-se as diferenças entre estratégias corporativas, estratégias de negócio, estratégias funcionais. Na terceira oficina, foram acessadas base de dados com buscas pela temática da vantagem competitiva explicada por fatores externos e por fatores internos. Em seguida, por meio de cases de diferentes setores, foram identificados exemplos de alternativas estratégicas. E por fim, foram observados indicadores de estratégia e desempenho organizacional.

Ao final desta seção introdutória, cabe mencionar que o presente capítulo é mais um resultante do projeto de ensino “Oficina de Produção: ensino na elaboração de artigos no curso de bacharelado em Engenharia de Produção” da UNESC, que já conta com estudos precedentes (CARVALHO et al, 2018; MARQUES et al, 2018; RICARDO et al, 2018; NUNES et al, 2018; BENFATTO, 2020; e TEIXEIRA et al, 2020).

O intuito do projeto é de compreender temas estudados por meio de uma abordagem interdisciplinar, com suporte de pesquisadores do Grupo de pesquisa em Estratégia, Competitividade e Desenvolvimento (GECOMD) e apoio do Núcleo de Estudos em Engenharia de Produção (NEEP) da UNESC.

2. PROCEDIMENTOS E MÉTODOS UTILIZADOS EM PESQUISAS NA ÁREA

Nesta seção, para além do procedimento metodológico de revisão bibliográfica utilizado nesta pesquisa, há também uma apresentação de possibilidades para aplicação nos estudos das áreas de Gestão Estratégica e da Produção, pensando em suas possibilidades ligadas à Engenharia de Produção.

Em “um retrato da engenharia de produção no Brasil”, Faé e Ribeiro (2005), seguem a linha de uma pesquisa virtual, utilizando informações disponíveis na Internet somadas às informações das instituições cadastradas na ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção e informações econômicas e sociais encontradas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mapearam todos os cursos de graduação em Engenharia de Produção existentes nas instituições de ensino presentes no Cadastro Nacional da ABEPRO. Após totalizaram os cursos subdividindo-os pelos estados e regiões a que pertenciam e elaboraram um ranking de ocorrência. Por fim, realizaram análise estatística comparando as informações dos cursos de Engenharia de Produção e do número de vagas ofertadas nestes cursos com os dados de PIB (Produto Interno Bruto) e População.

Já o estudo “Algumas caracterizações dos métodos científicos em engenharia de produção: uma análise de periódicos nacionais e internacionais” de autoria de Lacerda et al. (2007), teve natureza básica, pois se trata de conhecimento sem a intenção de resolver lacunas teórico-práticas. Utilizou a pesquisa bibliográfica por meio de buscas realizadas no Portal de Periódicos CAPES (Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior). Foram selecionados textos da área de Engenharia de Produção, e de outras áreas, que procuravam avaliar os procedimentos metodológicos adotados pelos pesquisadores. O objetivo central da revisão era determinar alguns recortes (critérios) para analisar a produção científica da área. A amostra foi selecionada por questões de conveniência e acessibilidade, focando periódicos que tratassem especificamente de produção e operações.

Ainda dentro desta seção, abrimos espaço para citação de estudos brasileiros da interdisciplinaridade da engenharia (SANTOS, 2019) e da área de engenharia de produção, que procuraram compilar e compreender tal diversidade e apontar destaques.

Nos estudos da engenharia de produção e gestão de operações, observa-se, quanto ao escopo da pesquisa – considerando também outros tipos de desenvolvimentos, como os trabalhos teórico-conceituais – uma preponderância dos de modelagem e simulação (FILLIPINI, 1997).

Cabe lembrar que esses tipos não são excludentes. É possível classificar uma pesquisa como de natureza exploratória, por exemplo, sem relação causal entre as variáveis e, portanto, descritiva, utilizando uma abordagem de estudo de caso, com base dados e/ou métodos de natureza qualitativa. O quadro a seguir foi elaborado nos estudos de Filippini (1997) e Miguel (2007) e sintetiza estas possibilidades:

Quadro 1 – Classificação e Enquadramento de pesquisas na área

CLASSIFICAÇÃO	TIPO	RAZÕES PARA ENQUADRAMENTO
Propósito	Analítico	Por tratar-se de uma revisão sobre um tema específico, agrupamento parte dos desenvolvimentos ocorridos em uma área de interesse, no caso, sobre estudo de caso, fornecendo um panorama sobre o tema
Escopo	Temático	Em função de que o trabalho é centrado em um recorte específico sobre o tema estudo de caso
Função	De atualização	Por citar estudos publicados recentemente sobre o tema, servindo tanto para aqueles que se aprofundam no tema como para pesquisadores iniciantes em um novo projeto usando uma abordagem de estudo de caso, chamando a atenção para alguns dos trabalhos mais relevantes nesse tema
Abordagem	Bibliográfica	Por ser considerada como uma bibliografia anotada, pois consiste de um conjunto de fontes sem um aprofundamento em termos de análise crítica sobre essas fontes, oferecendo uma seleção de trabalhos de maior interesse no tema estudo de caso

Fonte: Elaborado a partir de Filippini (1997) e Miguel (2007).

Outro método utilizado da “pesquisa-ação” devido à proximidade com o setor produtivo. Há críticas que dizem que o mesmo se assemelha a um projeto de consultoria. Tais críticas são comentadas por

autores como Melo et al. (2012, p.3), que buscam distinguir uma coisa da outra, sintetizadas nos tópicos a seguir:

- As consultorias não têm como meta desenvolver ou refinar uma teoria (o que se espera do uso de um método de pesquisa), mas simplesmente relatar a realização de um projeto empírico que, mesmo que apresente alguma inovação, pouco tem a acrescentar a uma base de conhecimento;
- Os relatos de trabalhos de consultoria se importam apenas com os casos de sucesso, não explorando os obstáculos encontrados pelo caminho, que podem ser úteis para outros interessados;
- ao utilizar a pesquisa-ação, o pesquisador relata também os obstáculos encontrados e eles podem contribuir nos resultados da pesquisa;
- A consultoria é frequentemente linear (contratação, análise, ação e encerramento); em contraste, a pesquisa-ação é cíclica (coleta de dados, realimentação, análise, planejamento das ações, implementação das ações e avaliação), conduzindo para uma próxima etapa de coleta de dados e assim sucessivamente;
- A consultoria não se preocupa com a posição epistemológica a ser adotada para a realização e relato de suas ações, ao contrário do que se espera de um método de pesquisa como a pesquisa-ação.

Por conseguinte, a estrutura se assemelha a outros métodos, com definição da estrutura conceitual-teórica, seleção de unidade de análise e técnicas de coleta de dados; e definição de contexto e propósito. A coleta de dados depende do contexto, grupos de observação e pesquisadores. A todo momento esses dados precisam ser registrados, criando-se um banco de dados da pesquisa para uso posterior nas outras fases do processo. A análise é um aspecto crítico na pesquisa-ação, sendo ela colaborativa, ou seja, “tanto o pesquisador quanto os membros do sistema cliente (por exemplo, o time de gerentes, um grupo de clientes etc.) fazem-na juntos” (MELLO et al, 2012, p. 5).

Há o plano de ação, e avaliação dos resultados, que constará em relatório, culminando em um ciclo de melhoria e aprendizagem. Assim a pesquisa-ação, bem como outros métodos, deve ser pautada na confiabilidade e validade, características que denotam qualidade/rigor científico. Tal confiabilidade pode ser descrita de várias formas, sendo a melhor sintetizada por Yin (2005):

confiabilidade é a capacidade de demonstrar que os procedimentos de uma pesquisa podem ser repetidos apresentando os mesmos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO SOBRE OS CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Nesta seção, são apresentados os resultados da pesquisa sobre Estratégia e a Gestão estratégica e organizacional, e ao final, as considerações para Administração da produção e Engenharia de produção.

3.1) CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ESTRATÉGIA

O termo “estratégia” surge a aproximadamente 3.000 anos relacionado a princípios táticos de guerra. Desde esse período até a utilização contemporânea no meio organizacional, segundo Mintzberg (2006, p. 24) “não há uma definição única, universalmente aceita. Vários autores e dirigentes usam o termo diferentemente; por exemplo, alguns incluem metas e objetivos como parte da estratégia, enquanto outros fazem distinções claras entre elas”. Ainda nesse aspecto o autor relata que a maior compreensão de estratégia se dá pelo entendimento de cinco conceitos, conhecidos como os 5 Ps da estratégia, sendo eles, plano, pretexto, padrão, posição e perspectiva.

Para Porter (2004, p.4) a estratégia que relaciona a companhia com o seu meio ambiente, sendo esse o meio econômico, social e ligado diretamente as suas rivalidades, pode ser denominado de estratégia competitiva. Dentro desse meio, a empresa deve se posicionar em relação aos seus rivais que seriam novos entrantes ou novos produtos, para isso é essencial proporcionar vantagens perante o poder de negociação com os fornecedores e compradores.

Uma empresa só é capaz de superar suas rivais se conseguir estabelecer uma diferença e mantê-la ao fornecer “um valor maior, uma empresa pode cobrar preços unitários maiores; maior eficiência resulta em custos unitários médios mais baixos” (PORTER, 2004, p. 2).

Do ponto de vista do alcance da estratégia, encontra-se o texto de Schendel e Hofer (1979) para que a estratégia provê sugestões de direções para a organização, que permite a empresa alcançar seus objetivos, e responder as oportunidades e ameaças do ambiente externo.

Por fim, Porter (1988) complementa que a estratégia também representa a escolha da firma de variáveis de decisão chave, como preço, promoção, quantidade e qualidade. Sendo assim, a empresa, para ter bom desempenho, deve se posicionar corretamente na sua indústria.

3.2) UM PASSO ADIANTE: A GESTÃO ESTRATÉGICA

O estudo da Administração Estratégica (por vezes também tratada por gestão) teve sua forma definida pela primeira vez nos anos 1950, após a Ford Foundation e a Carnegie Corporation patrocinarem a pesquisa no currículo das Business Schools americanas. Um resumo dessa pesquisa, chamada de relatório Gordon Howell, recomendou que o ensino de negócios tivesse uma natureza mais ampla e incluísse um curso de capacitação em uma área chamada de política de negócios (MAINARDES; FERREIRA; TONTINI, 2009).

A política de negócio possui extensas interpretações e estudos, mas em sua maioria converge para a concepção e implementação da estratégia, guiada pelos gestores.

Para Herrero Filho (2005, p.2) “uma das questões mais críticas da gestão estratégica é a implementação da estratégia competitiva da empresa”, pois os executivos têm grande capacidade em pensar estratégias, porém quando vão executar suas ideias muito acabam não sendo bem-sucedidos.

Isto ocorre por que da estratégia per se para a gestão da mesa há “mudança”, sendo esta a preocupação central da gestão estratégica: a mudança no ambiente institucional, a mudança intraorganizacional, e a mudança no modo/elos entre a estratégia e a própria empresa. Santos (2008) explica que o ambiente interno, pode ser constituído por recursos organizacionais, financeiros, humanos, materiais e tecnológicos, como os inputs, a transformação e os outputs. O ambiente transacional incluir os fornecedores, stakeholders, clientes e até a concorrência. Já o meio ambiente contextual inclui componentes econômicos, políticos, ecológicos, tecnológicos, cultural e demográfico. (SANTOS, 2008).

3.3) A ESTRATÉGIA ORGANIZACIONAL: APLICABILIDADE NAS ORGANIZAÇÕES

De maneira geral, estudos sobre estratégia baseiam-se em duas abordagens: uma de natureza econômica e outra de natureza organizacional. A econômica supõe o uso da estratégia como instrumento de maximização da eficiência da organização face a determinada condição de competição. E a organizacional, tema deste artigo perante a Gestão e Engenharia de Produção, concentra-se, na busca da relação entre estratégia e as diversas dimensões da organização como estrutura ou tecnologia, uma vez que qualquer alteração na postura estratégica da organização conduz ao desencadeamento de uma mudança na estrutura formal.

Nesta seção a estratégia é explorada um pouco mais. Foi realizada uma breve compilação com a aplicabilidade conceitual. Elaborou-se um quadro síntese, disposto a seguir.

Quadro 2 – Síntese autores-chave aplicabilidade da estratégia organizacional

Andrews (1980)	<p>A estratégia Padrão de decisões de uma empresa determina e revela seus objetivos propósitos ou metas e produz suas principais políticas e planos para atingir esses objetivos. A estratégia delimita ainda a escala de negócios em que a empresa deve se envolver, o tipo de organização econômica e humana que pretende ser e a natureza econômica ou não-econômica que pretende para acionistas, funcionários e comunidade. A decisão estratégica eficiente, com longa duração definirá o caráter central e a imagem da empresa, sua individualidade e a posição que ocupará em seu cenário e no mercado. Para Andrews a estratégia é um processo organizacional inseparável da estrutura, do comportamento e da cultura da companhia, separáveis apenas para efeito de análise em formulação e implementação. Como subatividades dessa formulação ele considera a identificação das oportunidades e ameaças no ambiente da empresa adicionadas de alguma estimativa de risco. Antes da decisão, uma avaliação de pontos fracos e fortes e recursos disponíveis é fundamental.</p>
Mintzberg (2001)	<p>A estratégia tem como definição o reconhecimento explícito de múltiplas definições. Conceito que ele identifica como cinco P(s): plano, pretexto, padrão, posição e perspectiva. O plano é entendido como ação consciente engendrado, uma diretriz para lidar com determinada ação. Como plano ela pode ser também um pretexto, uma “manobra” específica com a finalidade de engendrar o concorrente. A estratégia pode ser ainda padrão no sentido de um padrão em fluxo de ações, ou seja, consistência no comportamento, quer seja pretendida ou não. Como posição a estratégia é uma maneira de colocar a organização no chamado “ambiente”, nesse sentido, ela se torna força de mediação ou “harmonização” entre a organização e o ambiente, isto é, entre os contextos interno e externo. Como perspectiva a estratégia tem seu conteúdo como uma maneira enraizada de ver o mundo é como que a personalidade da organização, a chamada “cultura” organizacional.</p>
Porter (1988)	<p>Em seu estudo intitulado "<i>How Competitive forces shape strategy</i>", Porter trata da ação estratégica frente às forças competitivas que vão além da ideia simplista da concorrência direta. Além do setor que compete entre os concorrentes existentes, deve-se considerar também as ameaças de novos entrantes, o poder de barganha dos fornecedores e clientes e a ameaça de produtos ou serviços substitutos. Ele aplica essa visão da competição tanto ao setor industrial quanto ao setor de serviços e à venda de produtos. Para Porter (1988) duas são as grandes questões: “Forças Combatentes” e “Formulação da Estratégia”. Na primeira, ele enquadra os temas da ameaça dos novos entrantes, as condições de mudança, o poder dos compradores e fornecedores, a ação estratégica, os produtos substitutos e, por fim, a corrida pela posição. Na segunda, ele 5 classifica a temática do posicionamento da empresa, a influência sobre o equilíbrio, e, como explorar a mudança no setor.</p>

Fonte: Adaptado de Sehnem et al., 2010.

Das três sínteses, a porteriana seria a que mais vai ao encontro da temática deste estudo. Importando conceitos desenvolvidos na área da organização industrial, Porter (1988) adotou a escolha estratégica em um ambiente predominantemente econômico como foco de análise, propiciando o surgimento,

principalmente ao longo da década de 1980, de uma interação entre as abordagens de natureza organizacional e econômica.

3.4) CONSIDERAÇÕES DO TEMA JUNTO À ADMINISTRAÇÃO E À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Fleury (2008, p. 312) apresenta uma das definições mais didáticas para a Engenharia de Produção. “A Engenharia de Produção trata do projeto, aperfeiçoamento e implantação de sistemas integrados de pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia, para a produção de bens e serviços, de maneira econômica, respeitando os preceitos éticos e culturais. Tem como base os conhecimentos específicos e as habilidades associadas as ciências físicas, matemáticas e sociais, assim como aos princípios e métodos de análise da engenharia de projetos para especificar, predizer e avaliar os resultados obtidos por tais sistemas”

Nessa perspectiva, Corrêa e Corrêa (2011, p. 24) denominam a administração da produção como sendo a “atividade de gerenciamento estratégico dos recursos escassos (humanos, tecnológicos, informacionais e outros), de sua interação e dos processos que produzem e entregam bens e serviços visando atender necessidades e/ou desejos de qualidade, tempo e custo de seus clientes”.

Na administração ou gestão da produção, há distribuição de responsabilidades, como apontado por Souza (2009), que explica a divisão das mesmas em diretas e indiretas: as primeiras se relacionam ao desenvolvimento e o entendimento de uma estratégia de produção, bem como planejar e controlar a produção e melhorar a mesma; e as segundas servem para informar as oportunidades e as restrições da produção aos outros departamentos, discutir com os mesmos sobre como os planos de produção e dos demais podem ser modificados para benefício da empresa e encorajar os diferentes departamentos a dar sugestões de melhorias para a prestação de serviço da produção uns aos outros.

No âmbito do planejamento estratégico (ALDAY, 2000), uma estratégia de produção é um conjunto de metas, políticas e restrições auto impostas que descrevem como a organização planeja dirigir e desenvolver todos os recursos investidos na produção para melhor cumprir sua missão. Ao contribuir na união de grande volume de recursos investidos na produção de forma coesa, tal estratégia pode converter a função de produção em vantagem competitiva.

Nas organizações fabris, o processo de transformação, denominado produção, é a atividade predominante num sistema produtivo e se constitui na transformação de insumos, ou seja, matérias-primas, tecnologia, capital financeiro e intelectual, entre outros, em saídas, que podem ser produtos e/ou serviços (GAITHER, 2006).

De acordo com Slack et al. (2002), a estratégia de produção diz respeito ao padrão de decisões e ações estratégicas que define o papel, os objetivos e as atividades da produção. Para o autor três estágios podem ser considerados para excelência produtiva: a) de apoio da estratégia empresarial, onde o papel da produção é desenvolver seus recursos para viabilizar as condições necessárias para permitir que a organização atinja seus objetivos estratégicos; b) de implementação da estratégia empresarial, onde a produção coloca em prática as estratégias da empresa, pois é a partir da produção que se percebe como as estratégias empresariais funcionam na prática; e c) de impulso para a estratégia empresarial, proporcionando vantagem competitiva, fazendo com que a empresa explore mais seus negócios, trazendo ideias inovadoras, desafiando os concorrentes com o intuito de prosperar.

Por fim, dadas essas considerações, associando as responsabilidades diretas cabíveis aos engenheiros de produção, pode-se concluir que diariamente os mesmos lidam com problemas dentro das indústrias, onde se faz necessário analisar a melhor estratégia, para produtividade, posicionamento de mercado, buscando melhorias contínuas nos negócios e nos sistemas produtivos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foram abordados alguns procedimentos e métodos utilizados em pesquisas na área, seguidos de uma seção com os resultados e discussão sobre os conceitos e definições, incluído: as considerações gerais sobre estratégia; a gestão estratégica; a aplicabilidade nas organizações; e as considerações do tema junto à administração e à engenharia de produção.

Por meio da realização do mesmo, que é fruto de um projeto de ensino, foi possível reforçar a compreensão das teorias, planejamento estratégico, desempenho organizacional e produção.

Contudo, cabe lembrar que um trabalho resultante de um projeto de ensino nos moldes de oficina possui diversas limitações, a começar pelo tempo e interação dos participantes e divisão de tarefas.

A literatura nacional e internacional, proveniente de livros didáticos, artigos de revistas e trabalhos de eventos, monografias, dissertações e teses pode ter conferido diversidade, mas comprometeu o aprofundamento de alguns pontos, bem como maior discussão e mesmo aplicação à determinado setor.

Para estudos futuros sugere-se empirismo, com foco em um setor ou segmentos onde há atuação de profissionais de Engenharia de Produção que estejam encarregados ou participando da tomada de decisão estratégica em organizações produtivas.

Nota: Estudo resultante do Projeto de Ensino “Oficina de Produção”, desenvolvido no curso de Engenharia de Produção, sob orientação do Prof. Dr. Miguelangelo Gianezini do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico da UNESC.

REFERÊNCIAS

ALDAY, H. E. C.. O Planejamento Estratégico dentro do Conceito de Administração Estratégica. Revista FAE, Curitiba, v.3, n.2, p.9-16, maio/ago. 2000.

BENFATTO et al. Planejamento estratégico, logística empresarial e desempenho organizacional: aplicações em organizações dos setores de alimentos e metalúrgico. In: Wendel Luis Linhares (org.). As Ciências Sociais Aplicadas e a Interface com vários Saberes. Ponta Grossa: Atena, 2020. pp. 116-132.

CARVALHO, A. C. M.; LUCA, M. P.; BREHM, M. B.; FELISBERTO, R. S.; GIANEZINI, M. Processo de decisão nas organizações: como é realizada a solução de problemas em alguns segmentos do Brasil. Revista Científica Semana Acadêmica, v.1, p.6420, 2018.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011. 690p.

FAÉ C. F.; RIBEIRO, J. L. D. Um retrato da engenharia de produção no Brasil. Revista Gestão Industrial. v. 01, n. 03, p.24-33, 2005.

FILIPPINI, R. Operations Management Research: Some Reflections on Evolution, Models and Empirical Studies in Operation Management. IJOPM, v. 17, n. 7, pp.655-670, 1997.

FLEURY, A. O que é Engenharia de Produção? In: BATALHA, Mário Otávio. Introdução à Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

GAITHER, N. F. G. Administração da produção e operações. 8 ed. São Paulo: Thompson Learning, 2006. 598p.

- HERRERO FILHO, E. Balanced scorecard e a gestão estratégica: uma abordagem prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- LACERDA, D. P. et al. Algumas caracterizações dos métodos científicos em engenharia de produção: uma análise de periódicos nacionais e internacionais. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Anais... Foz do Iguaçu, Brasil, 2007
- MAINARDES, E. W.; FERREIRA, J. J. DE MATOS; TONTINI, G. O entendimento do conceito de estratégia e de gestão estratégica dos formandos em Administração. Revista ANGRAD, v. 10, n. 4, Out-Dez, 2009.
- MARQUES, A. L.; GOMES, J. S.; SILVA, M. E.; MOREIRA, M. V.; MACHADO, R. R.; GIANEZINI, M. Definições e estudos acerca da avaliação intracritério: possibilidades para aplicação na gestão universitária a partir de três casos. Belo Horizonte. Revista Gestão Universitária, v. 9, p. 21, 2018.
- MELLO, C. H. P. et al. Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. Produção. São Paulo, v.22, n.1, p.1-13, 2012
- MIGUEL P. A. C.. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. Produção, v. 17, n. 1, p. 216-229, Jan./Abr. 2007.
- MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. Safári de estratégia. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MINTZBERG, H.; LAMPEL, J.; QUINN, J. B.; GHOSHAL, S.. Processo da estratégia. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- NUNES, A. M.; CECHINEL, S. S.; MAFFIOLETTI, T.; MARIOTTI, G. B.; GIANEZINI, M. Prospecção para estudos acerca da competitividade e estratégia organizacional no setor têxtil no sul de Santa Catarina. Administradores, João Pessoa, p. 112965, 04 nov. 2018.
- PORTER, M. E. How competitive forces shape strategy. Harvard Business Review, p. 137-145, Nov./Dec., 1988.
- PORTER, M. E. Estratégia competitiva. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- RICARDO, A. P. M.; BARCHINSKI, C. C.; SPIRONELLO, D.; RODRIGUES, G. G.; ESTEVES, T. V.; GIANEZINI, M. Notas acerca da evolução dos estudos em estratégia. Gestão Universitária, p. 475, 04 nov. 2018.
- SANTOS, A. J. R. Gestão estratégica: conceitos, modelos e instrumentos. Portugal: Escolar, 2008.
- SANTOS, F. O. et al. Reflexões sobre a Interdisciplinaridade e os desafios da Engenharia. In: BAADE; J.H. et al. (Orgs.). Interdisciplinaridade e os Desafios do Desenvolvimento. Caçador-SC: EdiUniarp, 2019. p. 129-139.
- SEHNEM, A. et al. Estratégia e competitividade sistêmica: estudo de caso do setor vitivinícola da serra gaúcha. RACE, Unoesc, v. 9, n. 1-2, p. 67-90, 2010.
- SLACK, N. et al. Administração da produção. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SOUZA, F. R. S. Planejamento e controle da produção. Monografia em Especialista em Engenharia da Produção. Instituto A Vez do Mestre – Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro, RJ, 2009.

TEIXEIRA et al. Gestão estratégica e organizacional: considerações sobre empresas dos setores financeiro e cerâmico. In. Antonio Carlos de Souza Moraes (org.). Discussões interdisciplinares no campo das ciências sociais aplicadas. Ponta Grossa: Atena Editora, 2020. pp. 266-283.

YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Capítulo 17

IMPRESSÃO 3D E A POSSIBILIDADE DE PLANEJAMENTO E CONCEPÇÃO DE PRODUTOS INOVADORES E COM CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

[DOI: 10.37423/200300533](https://doi.org/10.37423/200300533)

Lucas Coelho De Avila - lcoelho_avila@hotmail.com

RESUMO: Nos últimos tempos um novo e promissor tipo de tecnologia tem se desenvolvido e aos poucos vem alcançando cada vez maior destaque. Trata-se da impressão 3D ou prototipagem rápida, que consiste de impressoras capazes de imprimir um objeto em três dimensões, conforme especificado pelo próprio usuário através de um software. Como se pode perceber, essa tecnologia apresenta um grande potencial para trazer inúmeros benefícios para diversas áreas, pois permite a criação de objetos específicos, de acordo com as vontades ou necessidades de seus usuários. Assim, o presente trabalho tem como objetivo aplicar a tecnologia de impressão 3D em relação ao planejamento e concepção de um novo produto. Trata-se de um dado, um simples objeto geralmente utilizado para o lazer de crianças, mas que apresentará alguns diferenciais específicos, o que o tornará bastante atrativo para esse público alvo. Para que fosse possível fazer uso da tecnologia, o objeto primeiramente foi planejado de acordo com suas características e particularidades. Após isso, foi modelado no Openscad, para então ser utilizada uma impressora 3D, que através da manufatura aditiva foi acrescentando sucessivas camadas de material que pouco a pouco foram formando o objeto desejado.

Palavras-chave: Manufatura aditiva, Planejamento do produto, Prototipagem rápida, Modelagem.

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia da impressão 3D se originou fundamentalmente de dois campos de estudos até então separados, a topografia e a foto-escultura, quando Wyn Kelly Swainson propõe a fabricação direta de uma peça através da catalisação seletiva de um polímero na interseção de dois feixes de laser (BOURELL et al., 2009 apud MONTEIRO, 2015).

Na metade dos anos 80, do século XX surgiu a Prototipagem Rápida (RP), um termo que definia um grupo de tecnologias que literalmente construíam protótipos na fase inicial do desenvolvimento de um produto materializado de forma rápida e automática (CAMPBELL et al., 2012 apud PALLAROLAS, 2013).

Atualmente, existem diversas tecnologias de impressão 3D. Todas as tecnologias se baseiam no princípio de executar diversos fatiamentos da figura, geralmente na horizontal, obtendo uma fina camada da figura que é impressa através do processo de deposição de materiais das partes sólidas da figura. Sobrepondo as diversas camadas uma sobre a outra, obtemos o objeto final desejado (TAKAGAKI, 2012).

Existem vários tipos de impressoras 3D, como por exemplo, as que trabalham com laser, feixes de luz, jatos de tinta, resinas líquidas, etc. Para todos os tipos, o método consiste em primeiramente modelar o objeto em um software de desenho digital. São vários os softwares que permitem modelar um objeto em 3D, tais como o Blender, Openscad, 3D Builder, ou até mesmo o Autocad (software mais utilizado na engenharia e arquitetura). Após isso basta dar a ordem e o objeto será impresso camada por camada de acordo com o que foi determinado no software. A forma de produção pela manufatura aditiva reduz desperdícios ao imprimir o objeto já pronto e no formato desejado, aproveitando a matéria-prima ao máximo, o que torna o método bastante viável para diversos tipos de produção.

Segundo a renomada consultoria Gartner, a impressão 3D é uma tendência que apresenta imensa possibilidade de crescimento para os próximos anos. Embora não seja uma tecnologia tão nova, vem ganhando cada vez mais relevância, pois as empresas passaram a usar a impressão 3D para construir peças importantes para seus negócios (ÉPOCA NEGÓCIOS, 2017).

O presente estudo tem por finalidade realizar uma aplicação prática a respeito da utilização da impressão 3D no que diz respeito ao planejamento e concepção de produtos. Para isso, será apresentada na segunda seção as possíveis relações entre impressão 3D e planejamento de produtos e na terceira seção, o passo a passo do planejamento de um produto para ser gerado através da

impressão 3D. Na quarta seção, serão discutidos e apresentados os resultados obtidos após a impressão do produto. Por fim, na quinta seção será apresentada a conclusão, recapitulando o trabalho realizado e reforçando os resultados obtidos.

2. IMPRESSÃO 3D E PLANEJAMENTO DO PRODUTO

O planejamento e desenvolvimento de produtos é algo bastante complexo e multidisciplinar, pois envolve várias etapas, tais como, planejamento, estudos de viabilidade técnica e econômica, além de pesquisas de mercado, na tentativa de avaliar se o produto será bem aceito pelos consumidores. O novo produto deverá atender a várias exigências tais como, ser orientado para um determinado público alvo, atender aos requisitos de qualidade, funcionar como o esperado, apresentar um custo aceitável, ser o máximo sustentável possível e conter aspectos que o diferenciem em relação aos seus concorrentes. Por isso, é de extrema importância o planejamento e desenvolvimento de produtos, com orientação a atender a todos esses requisitos, para que assim o produto consiga adquirir sucesso e gerar lucros, e não tenha que contar com o acaso (BAXTER, 2000).

De acordo com Chiavenato (2005), denomina-se desenvolvimento de produtos a área que cuida de todos os estudos e pesquisa sobre criação, adaptação, melhorias e aprimoramento dos produtos produzidos pela empresa.

Um dos fatores bem conhecidos sobre o desenvolvimento de produtos é o grau de incerteza, que é bem elevado durante o início do processo e vai diminuindo com o tempo; mas é justamente no início, em que é selecionada a maior quantidade de soluções construtivas. As decisões entre alternativas no início do ciclo de desenvolvimento são responsáveis por 85% do custo do produto final. O custo de modificação aumenta ao longo do ciclo de desenvolvimento, pois a cada mudança, um número maior de decisões já tomadas, pode ser invalidado (ROZENFELD et al., 2006 apud JUNIOR; MARQUES, 2015).

Segundo Freixo e Toledo (2003), promover modificações quando o produto não passa de um conceito, de uma ideia, é menos trabalhoso e envolve menos recursos que realizar alterações quando os projetos e processos já tenham sido definidos.

Para Rozenfeld, et al. (2006) com o tempo decorrido no processo de desenvolvimento de produto, as incertezas vão diminuindo de acordo com as definições que vão sendo adotadas. Mas o fato concreto é que é preciso tomar decisões importantes quando ainda se têm muitas incertezas.

A partir das informações foram criados novos métodos de sucesso para desenvolver produtos, estruturado em etapas promovendo a integração com novas áreas e planejamento de execução. Uma

das principais e mais importantes integrações do Processo e Desenvolvimento de Produtos (PDP) é com a prototipagem rápida, tecnologia que permite o desenvolvimento de componentes funcionais, protótipos e objetos no menor tempo possível, respeitando os limites dos produtos, por meio da impressão 3D (VOLPATO et al., 2007 apud JUNIOR; MARQUES, 2015).

A integração do conceito no desenvolvimento de produto segue a orientação da engenharia concorrente e engenharia simultânea, que têm reconhecido o custo elevado na produção e desenvolvimento de produtos, por meio da análise de mercado, comércio e a integração com o design do produto. Seu objetivo é aproximar estas áreas no mesmo ciclo produtivo (JUNIOR; MARQUES, 2015).

Sendo assim, é possível destacar várias vantagens e benefícios que a impressão 3D pode trazer quanto ao processo de criação e design de um novo produto. Segundo Garcia (2010), as principais vantagens são a redução do tempo de fabricação (pelo fato de o processo ser executado em um único passo) e a redução de custos, uma vez que é possível obter protótipos de qualidade, ainda em fases iniciais e de forma barata, o que permite a realização de testes e ensaios prévios, prevenindo a ocorrência de falhas. Além disso, é possível obter peças com geometrias bastante complexas, que não seriam possíveis obter com outros métodos.

3. PLANEJAMENTO DE UM PRODUTO PARA SER PRODUZIDO ATRAVÉS DA IMPRESSÃO 3D

Além da criação de protótipos que permitem a visualização de como seriam os produtos prontos, as impressoras 3D também possibilitam criações independentes de produtos que podem satisfazer as necessidades pessoais, como por exemplo, ferramentas, parafusos, tampas para controle remoto, utensílios para cozinha, ou até mesmo utensílios que ainda não existem ou sequer já foram pensados. Portanto, oferecem ao usuário a oportunidade de empreender e criar objetos inovadores, com características particulares, possibilitando que se originem produtos novos e diferenciados.

A seguir, será apresentada a elaboração de um dado, um objeto bastante simples e utilizado em vários tipos de jogos, cujo público alvo são as crianças. O dado a ser desenvolvido possui alguns atrativos que o diferenciam dos demais: a possibilidade de ser utilizado como porta-lápis, objeto decorativo, elemento para jogos e transformar-se em chaveiro. O dado será modelado no software Openscad, uma linguagem que permitirá sua reprodução por uma impressora 3D.

3.1 CARACTERIZANDO O OBJETO

O dado consistirá em um cubo sólido de 2,4 cm (ou 24 mm) de aresta, que apresentará furos ou buracos cilíndricos em suas faces, o que significa o valor sorteado. Para a face que representa o número 1, teremos um furo, para a face 2 teremos dois furos e assim por diante. Um detalhe muito importante a ser observado, é que o volume retirado de cada face para realização dos furos deve ser o mais próximo possível uns dos outros. Isso é estritamente necessário, para que não seja fabricado um dado viciado que tenderá a cair com a face de maior volume sempre voltada para baixo. Dessa forma, podemos concluir que o furo da face 1 deve ser de maior volume do que cada um dos furos da face 6, pois, ao se multiplicar o valor do volume de cada furo da face 6 pelo total de furos (6), deve resultar um valor muito próximo do volume retirado na face 1.

A utilização como porta-lápis do dado foi planejada para que ocorresse na face 1, devido ao fato de esta ser a face cujo furo possui o maior volume, sendo o diâmetro desse furo o mais próximo do diâmetro de um lápis ou caneta. Então, foram propostos o valor de 7,7 mm para o diâmetro (o que significa 3,85 para o raio) e 8,0 mm para a altura do furo da face 1, para que assim o dado possa satisfazer a função porta-lápis ou decorativo para lápis.

O volume dos furos pode ser calculado através da equação 1, sendo o produto do volume dos cilindros pelo número de furos de cada face:

$$V = \pi * r^2 * h * \text{número de furos} \quad (\text{Eq.1})$$

Sendo r o valor do raio e h o valor da altura do furo. Então, foi calculado o volume consumido para o furo da face 1:

$$\text{Volume 1} = \pi * r^2 * h * \text{número de furos} = \pi * 3,85^2 * 8 * 1 = 372,53 \text{ mm}^3.$$

Ficam como incógnitas os valores dos raios e alturas dos demais furos. Então, com base no volume retirado para a que confecção do furo da face 1, foram propostos os valores do raio e altura dos furos das outras faces, de modo os volumes retirados fossem equivalentes uns aos outros, além de manter uma boa estética em relação ao objeto final. Os valores propostos para o raio e altura dos furos para cada face encontram-se na tabela 1:

Tabela 1: Raio e altura de cada um dos furos em milímetros

Face	Raio	Altura
1	3,85	8,0
2	3,4	5,1
3	2,45	6,6
4	2,6	4,4
5	2,4	4,1
6	2,35	3,6

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Dessa forma, os volumes retirados das demais faces foram calculados através da equação 1:

$$\text{Volume 2: } \pi * r^2 * h * \text{número de furos} = \pi * 3,4^2 * 5,1 * 2 = 370,43 \text{ mm}^3$$

$$\text{Volume 3: } \pi * r^2 * h * \text{número de furos} = \pi * 2,45^2 * 6,6 * 3 = 373,38 \text{ mm}^3$$

$$\text{Volume 4: } \pi * r^2 * h * \text{número de furos} = \pi * 2,6^2 * 4,4 * 4 = 373,77 \text{ mm}^3$$

$$\text{Volume 5: } \pi * r^2 * h * \text{número de furos} = \pi * 2,4^2 * 4,1 * 5 = 370,96 \text{ mm}^3$$

$$\text{Volume 6: } \pi * r^2 * h * \text{número de furos} = \pi * 2,35^2 * 3,6 * 6 = 374,75 \text{ mm}^3$$

Como podemos observar, os volumes gastos com os furos para cada face são bem próximos uns dos outros. O menor volume foi de 370,43 mm³ para a face de número 2, enquanto o maior foi de 374,75 mm³ para a face de número 6. A diferença entre o maior e o menor volume é de apenas 4,32 mm³, o que representa um erro relativo de 1,2% em relação ao volume do furo da face 1, sendo este erro causado por arredondamentos nas casas decimais. Para que os volumes retirados de cada face fossem exatamente iguais, seriam necessários números com várias casas decimais, o que dificultaria quanto à precisão da impressora, por isso optou-se por deixar os valores como estão, com no máximo duas casas decimais. Ademais, essa diferença ínfima de volumes entre as faces não irá influenciar em qual valor será sorteado no dado.

3.2 – PROGRAMANDO O OBJETO NO OPENSCAD

Após já se terem definidas as dimensões das arestas, alturas e raios de cada furo, será traduzido todo o planejamento para a linguagem de programação do Openscad, para que seja possível modelar e imprimir o objeto desejado.

No site www.thingiverse.com.br, encontram-se modelos de objetos prontos e com o código normalmente disponível na linguagem do Openscad. Deve-se então baixar o código de um dado qualquer, e realizar as modificações necessárias para que este venha a atender às especificações planejadas.

Abaixo, segue a figura 1, com o código para o dado planejado no Openscad, sendo os valores das medidas em milímetros.

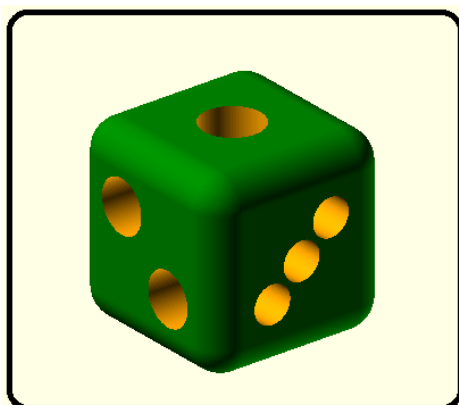
Figura 1: Código para o dado/porta-lápis

```
size=15*1.6;
angles=2.6;
artefact=0.05;
module dice_empty() {
  minkowski() {
    internal_size=(8-angles)*size/8;
    external_size=angles*size/8;
    cube([internal_size,internal_size,internal_size]);
    translate([external_size/2,external_size/2,external_size/2]) sphere(d=external_size,$fn=90); } }
module hole(hsize=1) {
  hole_width=[7.7,6.8,4.9,5.2,4.8,4.7];
  hole_height=[8,5.1,6.6,4.4,4.1,3.6];
  cylinder(d=hole_width[hsize-1],h=hole_height[hsize-1],$fn=120); }
difference() {
  color("green")dice_empty();
  color("orange"){
  rotate ([180, 0, 0]) //1
    translate([size/2,-size/2,-size-artefact])
      translate([0,0,0]) hole(1);
  rotate ([0, 0, 0]) //6
    translate([size/3,size/4,-artefact]) {
      translate ([0,0,0]) hole(6);
      translate([0,size/4,0]) hole(6);
      translate([0,size/2,0]) hole(6);
      translate([size/3,0,0]) hole(6);
      translate([size/3,size/4,0]) hole(6);
      translate([size/3,size/2,0]) hole(6); }
  rotate ([90, 0, 180]) //2
    translate([-size/3,size/3,-artefact]) {
      translate([0,size/3,0]) hole(2);
      translate([-size/3,0,0]) hole(2); }
  rotate ([90, 0, 0]) //5
    translate([size/3,size/3,-size-artefact]) {
      translate([0,0,0]) hole(5);
      translate([0,size/3,0]) hole(5);
      translate([size/3,0,0]) hole(5);
      translate([size/3,size/3,0]) hole(5);
      translate([size/6,size/6,0]) hole(5); }
  rotate ([0, 90, 180]) //3
    translate([-size/3,-size/3,-size-artefact]) {
      translate([0,0,0]) hole(3);
      translate([-size/3,-size/3,0]) hole(3);
      translate([-size/6,-size/6,0]) hole(3); }
  rotate ([0, 90, 0]) //4
    translate([-size/3,size/3,-artefact]) {
      translate([0,0,0]) hole(4);
      translate([-size/3,size/3,0]) hole(4);
      translate([-size/3,0,0]) hole(4);
      translate([0,size/3,0]) hole(4); } } }
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Através desse código, será gerada na tela do Openscad uma imagem que permite uma visualização de como será o objeto impresso. Vale ressaltar que as cores presentes servem apenas para promover uma melhor visualização, não significando que o objeto deverá ser impresso necessariamente nessa cor; será impresso de acordo com a cor do fio que estiver colocado na impressora. A imagem encontra-se na figura 2:

Figura 2: Representação do dado na tela do Openscad



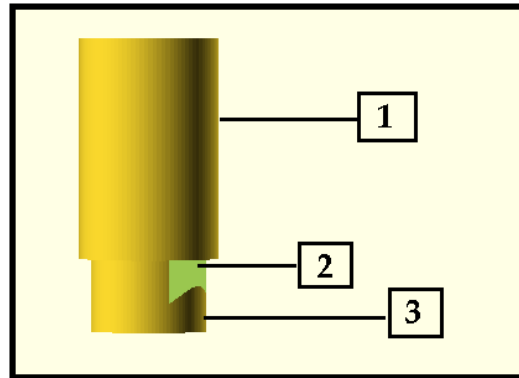
Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

3.3 ADICIONANDO A FUNÇÃO CHAVEIRO

Foi planejada a realização de uma peça cilíndrica com uma das extremidades sendo um pouco maior que a outra. A extremidade maior irá se encaixar em um dos furos da face com três furos, por isso o seu raio será ligeiramente menor que o raio desta face. A extremidade menor da peça irá conter um pequeno furo no qual será encaixada uma argola, que permitirá ao objeto ser utilizado como chaveiro ou objeto decorativo.

Essa peça cilíndrica a ser impressa foi denominada de encaixe para o chaveiro, sendo dividida em três partes todas cilíndricas; como mostrado na figura 3.

Figura 3: Representação do encaixe para o chaveiro



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Parte 1: é a extremidade maior da peça, apresentando um raio de 2,4 mm e uma altura de 10 mm. Irá se encaixar em um dos furos da face 3 do dado cujos raios valem 2,45 mm (valor ligeiramente maior que o raio da extremidade em construção).

Parte 2: representa o furo por onde será colocada a argola, que nada mais é que um cilindro que incide perpendicularmente à parte 3. O raio mede 2,2 mm e a altura mede 2,4 mm.

Parte 3: é a extremidade menor da peça, que irá conter o furo por onde irá se encaixar a argola. Seu raio mede 2,0 mm e a altura mede 5,0 mm.

De acordo com as formas e dimensões planejadas, é realizada a programação do encaixe para chaveiro no Openscad, de acordo com o código abaixo, apresentado na figura 4:

Figura 4: Código do encaixe para chaveiro

```
cylinder(r=2.4,h=10, $fn=100);
union ()
difference() {
    cylinder (h = 5, r=2, center = true, $fn=100);
    rotate ([90,0,0])
    cylinder (h = 2.4, r=2.2, center = true, $fn=100);
}
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após isso, o arquivo Openscad foi convertido para o formato STL (Stereolithography, formato padrão para imprimir modelos em 3D) e conectado juntamente com a impressora 3D para dar início à

impressão. A impressora 3D utilizada pertence ao modelo GTMax3D Core A1 e trabalha com plástico a base de extrusão, no qual a cabeça extrusora libera camadas subsequentes de um material plástico aquecido, de forma a fornecer os contornos desejados para o objeto. O dado e o encaixe para chaveiro foram impressos separadamente, sendo o tempo de impressão gasto de 31 minutos para impressão do dado e 11 minutos para a impressão do encaixe para chaveiro. O material utilizado foi o PLA (ácido polilático), que é um termoplástico derivado de fontes renováveis, tais como amido de milho, raízes de mandioca ou de cana; sendo, portanto, um material sustentável. Foram utilizados 0,21 g de material para impressão do encaixe para chaveiro e 8,95g para a impressão do dado. O custo médio do material consumido para a produção de um único objeto (dado e encaixe) foi de aproximadamente R\$ 0,97, sendo R\$ 0,94 para o dado e R\$ 0,03 para o encaixe, sendo portanto um custo baixo, o que torna possível vender o produto por um preço acessível e ainda assim gerar lucro.

Abaixo, são mostradas algumas figuras, que retratam o objeto após impresso e sendo utilizado de acordo com suas possíveis funções. O produto foi testado e atendeu a todas as especificações, executando satisfatoriamente as funções para as quais foi planejado.

Figura 5: Dado e encaixe para chaveiro logo após serem impressos



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 6: Dado sendo utilizado como porta-lápis



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Foi constatado também que a função de porta-lápis não significa que apenas lápis possam ser apoiados no objeto. É possível também apoiar canetas também na face 1, e além disso pode-se apoiar outros utensílios, como por exemplo, pincéis; nesse caso, como as pontas são mais finas, deverão ser apoiados nos furos da face 3, cujos raios são menores.

Figura 7: Dado sendo utilizado também como apoio para canetas



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 8: Dado sendo utilizado como apoio para pincéis



Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2017)

O objeto também foi testado como um chaveiro, e como um decorativo em relação a um estojo.

Figura 9: Dado sendo utilizado como chaveiro



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Figura 10: Dado sendo utilizado como objeto decorativo para um estojo



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

5. CONCLUSÃO

Com base em tudo o que foi apresentado, pode-se concluir sobre a grande importância da impressão 3D e suas possíveis aplicações para diversas áreas. Dentre estas, foi enfatizada a sua utilização em relação ao planejamento de produtos, mostrando como o método pode contribuir para a área, através da construção de protótipos, ou mesmo através da criação de novos tipos de produtos, possibilitando ao usuário colocar em prática sua criatividade e projetar objetos para seu lazer, necessidades pessoais, ou investir em criações visando à obtenção de lucros.

Foi apresentado o processo de planejamento, elaboração e produção através da impressão 3D, de um determinado produto, que consistia em um dado que poderia ser utilizado também para as funções de chaveiro, porta-lápis e objeto decorativo. Para a construção do modelo do produto foi empregada a geometria espacial, através da utilização de cubos e cilindros para formar o objeto. Após o objeto ter sido impresso de acordo com suas determinadas especificações, foi possível realizar os testes, verificando assim, que cumpre com bom êxito as funções para as quais foi planejado. Dessa forma,

pode-se constatar que a impressão 3D pode contribuir para a elaboração de produtos inovadores e com características que os distinguem dos demais.

REFERÊNCIAS

BAXTER, M. Projeto de produto: Guia prático para o design de novos produtos. 2ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 2000.

BOURELL, L. D.; BEAMAN, J. J.; LEU, C. M.; ROSEN, W. D. A Brief History of Additive Manufacturing and the 2009 Roadmap for Additive Manufacturing: Looking Back and Looking Ahead. RapidTech 2009: US-TURKEY Workshop on Rapid Technologies, Istanbul, 24 setembro 2009 apud MONTEIRO, F. T. M. A impressão 3D no meio produtivo e o design: um estudo na fabricação de jóias. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Design, Belo Horizonte, Universidade do Estado de Minas Gerais, 2015).

CAMPBELL, I.; BOURELL, D.; GIBSON, I. Additive Manufacturing: rapid prototyping comes of age. Rapid Prototyping Journal, v.18, n.4, p.225-228, 2012 apud PALLAROLAS, F. F. A. E. Revisão técnica de processos manufatura aditiva e estudo de configurações para estruturas de impressoras tridimensionais. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, 2013.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de pessoas. Rio de Janeiro: Elsevir, 2005.

EPOCA NEGOCIOS. Indústria recorre mais à impressão 3D, e uso da tecnologia cresce 30%. Disponível em: <<http://epocanegocios.globo.com/Economia/noticia/2017/02/industria-recorre-mais-impressao-3d-e-uso-da-tecnologia-cresce-30.html>>. Acesso em 03 maio. 2017.

FREIXO, Osvaldo M., TOLEDO, J. C. de. Gestão dos Custos do Ciclo de Vida do Produto durante seu Processo de Desenvolvimento. IV Congr. Bras. Gestão e Desenv. de Produtos - Gramado, RS, Brasil, 6 a 8 de out de 2003.

GARCIA, L.H. T. Desenvolvimento e fabricação de uma mini-impressora 3D para cerâmicas. Orientador: Benedito de Moraes Purquerio. Dissertação (Mestrado Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica e Área de Concentração em Projeto Mecânico. São Carlos, 2010).

JUNIOR, C. O. P., MARQUES, N. M. D. Impressoras 3D: redução de custo e tempo no desenvolvimento de produtos. Tecnologia em Mecatrônica Industrial, Faculdade de Tecnologia de Garça, 2015.

ROZENFELD, H. AMARAL, D. C. FORCELLINI, F. A. et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo. p.542. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROZENFELD, H. AMARAL, D. C. FORCELLINI, F. A. et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo. p.542. São Paulo: Saraiva, 2006 apud JUNIOR, C. O. P., MARQUES, N. M. D. Impressoras 3D: redução de custo e tempo no desenvolvimento de produtos. Tecnologia em Mecatrônica Industrial, Faculdade de Tecnologia de Garça, 2015.

TAKAGAKI, L. K. CAPÍTULO 3. Tecnologia de Impressão 3D. Revista Inovação Tecnológica, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 28 - 40, dez 2012. ISSN 21792895.

VOLPATO, N. et al. Prototipagem rápida - tecnologias e aplicações. São Paulo: Edgar Blücher, 2007 apud JUNIOR, C. O. P., MARQUES, N. M. D. Impressoras 3D: redução de custo e tempo no

desenvolvimento de produtos. Tecnologia em Mecatrônica Industrial, Faculdade de Tecnologia de Garça, 2015.

Capítulo 18

ANÁLISE DO PADRÃO DE ABSORÇÃO LOCAL DAS EXTERNALIDADES POSITIVAS GERADAS NAS AGLOMERAÇÕES DO SETOR PORTUÁRIO NO BRASIL

[DOI: 10.37423/200300538](https://doi.org/10.37423/200300538)

Alcimar das Chagas Ribeiro (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF)

Alcimar@uenf.br

Lia Hasenclever (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ)

lia@ie.ufrj.br

RESUMO: Projetos em infraestrutura portuária implementados em regiões periféricas são importantes no contexto macroeconômico, porém deixam dúvidas sobre a sua relevância no processo de desenvolvimento econômico nos espaços de sua localização. O crescimento de variáveis econômicas como PIB per capita, emprego, receitas orçamentárias, etc., não garante a absorção automática das externalidades positivas e, conseqüentemente, o aumento do bem-estar e desenvolvimento local. O presente artigo investiga o padrão de absorção local das externalidades positivas geradas pelas aglomerações do porto do Açú em São João da Barra - RJ, Porto de Suape em Ipojuca - PE e Porto de Itaguaí - RJ, através do uso da análise de regressão simples e composta. Os resultados indicam dificuldades desses locais em absorver as externalidades positivas dos projetos, expondo as suas frágeis condições que são, ao mesmo tempo, inibidoras dos condicionantes do desenvolvimento endógeno.

Palavras-chave: desenvolvimento endógeno, desenvolvimento local, absorção de externalidades positivas, grandes projetos.

1. INTRODUÇÃO

A entrada de grandes volumes de recursos financeiros para investimento em infraestrutura portuária nos municípios que os abrigam, a exemplo de São João da Barra (RJ), Itaguaí (RJ) e Ipojuca (PE), por si só não garantem o desenvolvimento endógeno. É necessário que estes investimentos sejam acompanhados por estratégias locais de qualificação e criação de atividades para que haja absorção local das externalidades positivas geradas e mitigação das externalidades negativas, ambas decorrentes destes mesmos investimentos.

A simples observação de variáveis econômicas locais como o Produto Interno Bruto (PIB), PIB per capita, receitas orçamentárias, depósitos no setor bancário, dentre outras, que são representativas de crescimento econômico, não garante aumento do bem-estar e desenvolvimento econômico local automáticos. Esta é a justificativa do presente artigo. A fragilidade observada nesses sistemas econômicos, além da incompatibilidade entre as ocupações domésticas e as recém-chegadas no contexto das aglomerações produtivas, caracterizam-se em um problema importante para se avaliar a influência desses projetos sobre o bem-estar e o desenvolvimento local.

O trabalho considera como hipótese fundamental, o fato de que os espaços que sediam esses investimentos apresentam dificuldades para o fornecimento de insumos diversos, mão de obra especializada e amenidades urbanas¹. Como consequência, a aglomeração torna-se importadora dos mesmos recursos ou exerce o seu poder de compra fora do local, ocorrendo fuga de capital para outras regiões centrais. O objetivo deste artigo é investigar em que medida o aumento da riqueza local consegue ser utilizada no próprio local, absorvendo as externalidades positivas dos novos investimentos. Espera-se contribuir com o diagnóstico sobre o padrão de absorção local que permitirá a formulação de políticas públicas baseadas em evidências e possível inversão de trajetórias não virtuosas para o aumento do bem-estar e do desenvolvimento.

O artigo está organizado em três seções além da introdução e das considerações finais. Na primeira seção apresenta-se uma revisão da literatura sobre o tema da influência dos grandes investimentos sobre o desenvolvimento local. Na seção dois descreve-se os aspectos metodológicos da pesquisa. Na seção três apresentam-se os resultados e a sua discussão.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Grandes projetos com fortes fluxos de investimento são importantes para o desenvolvimento de territórios, entretanto, é essencial a garantia de fixação local de parte substancial desses recursos para que haja simultaneamente uma melhor condição de bem-estar e desenvolvimento da população local. Não havendo esforços neste sentido, corre-se o perigo de criação de economias de enclaves que apresentam indicadores positivos de crescimento econômico, mas limitadas evidências de melhorais no padrão de desenvolvimento local.

Esta assertiva povoa a discussão da literatura brasileira desde a década de 1970. Piquet (1998) analisou os efeitos de grandes projetos de desenvolvimento levados a cabo pelo governo federal no II Plano Nacional de Desenvolvimento e o papel das grandes empresas na organização da paisagem urbana brasileira, mostrando que em geral esses projetos davam lugar a cidades partidas e desiguais.

Na década de 1990 com o fim das barreiras tarifárias e a atração ao capital estrangeiro, seguiu-se também um intenso debate sobre o papel do investimento externo estrangeiro (IED) propiciar maior desenvolvimento para os países hospedeiros desses investimentos. Barroso et al. (2016) recuperam este debate e observam que eles só dão resultados significativos quando são acompanhados de reformas institucionais importantes e modernização dos estados.

Posteriormente na década de 2000, vários autores passaram a examinar a possibilidade de desenvolvimento local a partir de fatores endógenos, já que os casos acima ilustravam a dificuldade de os grandes projetos criarem maior bem-estar e desenvolvimento local. Estes estudos foram também influenciados pelo movimento municipalista brasileiro que se seguiu à promulgação da Constituição Federal de 1988 que defendia o protagonismo dos municípios na busca de melhorias locais.

Hasenclever e Zissimos (2006) fizeram uma resenha desta literatura. Mais recentemente, uma aglomeração produtiva no ramo de confecção foi avaliada por Pugas et al. (2015) no Brasil. O foco da análise foi verificar no contexto da aglomeração a existência de heterogeneidade interna e as condições para a absorção de externalidades, considerando que a associação entre empresas espacialmente aglomeradas favorece o desenvolvimento regional. Para apoio a análise, foi utilizada a estatística descritiva e multivariada, por meio de frequências, cruzamento de dados e análise fatorial.

Em termos de resultado, a análise confirmou tanto a existência de externalidades positivas, oriundas do aglomerado, quanto a confirmação de uma heterogeneidade interna no arranjo. Segundo os autores, as empresas se diferenciam no grau e na forma como absorvem suas externalidades. Ainda, como limitação da pesquisa, os autores em conformidade com Erber (2008), apontam dificuldades para quantificar as externalidades positivas e a absorção das mesmas, indicando a necessidade do tratamento qualitativo para a questão.

Outro exemplo de literatura sobre o tema é a tentativa de identificar elementos explicativos da fixação das externalidades positivas de grandes projetos no local, com base em recursos naturais, o que motivou a pesquisa de Ribeiro et al. (2016) quanto a capacidade de absorção local da riqueza gerada por estes investimentos nos municípios de Macaé e São João da Barra. Com apoio metodológico da análise estatística de correlação entre pares de variáveis econômicas dos setores produtivo, bancário e governo, consideraram a natureza fixadora e/ou fugaz das mesmas variáveis. Como resultado da investigação, os autores indicam que a condição de Macaé como sede empresarial do setor de petróleo é um fator potencializador de receitas próprias, operações bancárias e rendas petrolíferas, porém não garante a fixação no local de parte substancial dessa riqueza. A mesma situação foi observada em São João da Barra que, além de produtor de petróleo, é sede do porto do Açú. Os investimentos alocados na infraestrutura portuária somaram R\$10 bilhões em oito anos, fato alimentador das receitas próprias, do valor adicionado e do emprego. Os resultados, entretanto, mostraram uma frágil capacidade absorção da riqueza por parte do município, indicada na fraca correlação entre emprego total e emprego no comércio e receitas correntes e investimento público.

A literatura empírica internacional sobre o tema analisa tanto os efeitos dos investimentos externos diretos (IED) quanto os efeitos de investimentos resultantes de grandes projetos locais. A análise de alguns autores mostra também que muitas vezes a condição necessária para a atração desses investimentos é a existência de uma especialização forte em algumas atividades ou a existência de recursos naturais abundantes para o seu desenvolvimento.

Ilustrativo do tema é o artigo de Tuan e Linda F. Y. (2004) que analisa os efeitos de uma aglomeração industrial como incentivo para atrair IED na China, após a sua adesão a Organização Mundial do Comércio (OMC) em 1979. Segundo os autores, a reforma econômica do país, materializada na revisão do seu sistema de valores, infraestrutura institucional e estrutura socioeconômica, constituíram um

passo necessário ao IED. Os resultados da pesquisa indicaram que a dinâmica da evolução do IED está intimamente ligada ao processo de modernização jurídica e as reformas institucionais do país anfitrião, cujas economias de aglomeração orientada para o mercado e a absorção de IED, facilitaram o crescimento regional.

Em Portugal, Fontoura et. al. (2011) investigaram o papel do IED na dinamização da economia regional do país. Os autores centraram a análise nos efeitos indiretos, fundamentalmente, na verificação da capacidade regional de absorção das externalidades, através da medida de capital humano. Metodologicamente, os autores usaram dados de painel e a metodologia System GMM para confirmar a importância da capacidade de absorção regional, considerando a proximidade geográfica entre as empresas multinacionais e domésticas. Sobre a questão da transferência tecnológica entre empresas multinacionais e empresas domésticas, os autores resgataram, na literatura, cinco principais canais viabilizadores do mesmo fenômeno. São eles: (i) efeito demonstração / imitação, (ii) exportação, (iii) concorrência, (iv) mobilidade do trabalho e (v) ligações backward e forward.

Já com relação aos fatores condicionantes das externalidades do IED, os autores focaram atenção na capacidade de absorção de novas tecnologias pelas empresas domésticas e na necessidade de existência de um gap tecnológico, entre empresas domésticas e multinacionais, capaz de potencializar os efeitos de externalidades. Como conclusão final, o trabalho confirmou a relevância da existência de capacidade de absorção no âmbito microeconômico, e a sua caracterização como um elemento decisivo para o transbordamento de externalidades do IED. Também foi verificado que a proximidade geográfica entre empresas domésticas e multinacionais é decisiva para existência de efeitos indiretos do IED, na medida em que potencializa os canais de transmissão dessas externalidades.

Caragliu e Nijkamp (2016) na análise sobre regiões da Europa, mediram o transbordamento de conhecimento (KS), utilizando diferentes matrizes de proximidade, com foco nas condições relacionais, sociais, cognitivas e tecnológicas, para a difusão do conhecimento. A premissa fundamental é de que os transbordamentos de conhecimento estão relacionados com a proximidade geográfica. À luz dos estudos anteriores sobre KS, os autores examinaram: (i) os tipos de proximidades que melhoram ou prejudicam os fluxos de conhecimento, e (ii) se há capacidade de absorção em favor de tais fluxos locais. Os resultados da pesquisa apontam para a emergência de grandes aglomerados

de regiões com associações de capacidade de absorção, onde o lock-in relacional, cognitivo, de proximidade social e tecnológico maximiza os retornos do investimento em P&D.

Em um esforço de investigação sobre as políticas territoriais empregadas nas últimas décadas, Barquero e Gil (2015) analisaram os seus reflexos no processo de desenvolvimento endógeno. Os autores sustentam que a política de desenvolvimento endógeno constitui um passo à frente sobre políticas regionais. Trata-se de uma importante estratégia para o desenvolvimento autossustentado nas regiões atrasadas e argumentam que as instituições, que facilitam a introdução de inovações e levam à diversificação das atividades produtivas e ao acesso do mercado externo local, são fundamentais para o processo. Os autores reafirmam que a mudança institucional é o principal fator de desenvolvimento endógeno e que a baixa qualidade do emprego, assim como a drenagem dos recursos naturais enfraquecem a capacidade interna de desenvolvimento das comunidades locais. Concluem que a intermediação das transações comerciais pelas empresas externas diminui a participação das comunidades locais no valor gerado e enfraquece a sustentabilidade do padrão de desenvolvimento local.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para o presente estudo considerou-se que as variáveis emprego no comércio, investimento público e crédito agropecuário são boas proxies para representar a retenção da riqueza no local. O comércio porque indica circulação da riqueza no local; o investimento público porque estaria ampliando os bens públicos disponibilizados aos habitantes locais e o seu consequente aumento do bem-estar; e, finalmente o crédito agropecuário porque é uma atividade localizada e tem alguma significância nas regiões estudadas. Consequentemente se houver uma forte correlação com as variáveis emprego total, receitas correntes e operações de crédito, poderia se hipotetizar que existe um alto padrão de absorção local das externalidades positivas, oriundas do investimento.

A situação contrária negaria a absorção interna das externalidades positivas. O fundamento desta hipótese é que a riqueza gerada pelos investimentos estaria circulando no local e permitindo efeitos de retro alimentadores da criação de renda e emprego no comércio e na agropecuária locais e em amenidades urbanas. A escolha desses pares de variáveis para exame da correlação entre elas se deu por facilidade de acesso aos dados. Outras pesquisas, resenhadas na revisão bibliográfica, dispunham

de variáveis distintas, não só porque os estudos tinham objetivos diferentes, como também dispunham de outras bases de dados.

Para uma primeira verificação foi utilizada a análise de correlação linear entre os pares de variáveis emprego total / emprego no comércio; receita correntes / investimento público e operações de crédito / crédito agropecuário, no período de 2004 a 2015. Em uma segunda verificação foi utilizada a análise de regressão linear múltipla, onde variáveis com características fixadora, ou seja, emprego no comércio, investimento público e crédito agropecuário se constituíram como variáveis dependentes.

A análise da regressão múltipla, é uma técnica estatística que pode ser usada para analisar a relação entre uma variável dependente (critério) e várias variáveis independentes (preditoras). O objetivo da análise é usar as variáveis independentes, cujos valores são conhecidos para prever os valores da variável dependente relacionada. Cada variável independente é ponderada pelo procedimento da análise de regressão para relacioná-la com a variável dependente, a partir do conjunto de variáveis independentes (HAIR et al., 2005).

Segundo a sua formulação básica:

$$Y_1 = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_n X_n \quad (1)$$

4. RESULTADOS

Duas abordagens foram consideradas na análise dos resultados. Na primeira abordagem foi utilizada a análise de regressão por pares, cujos coeficientes são apresentados na figura a seguir.

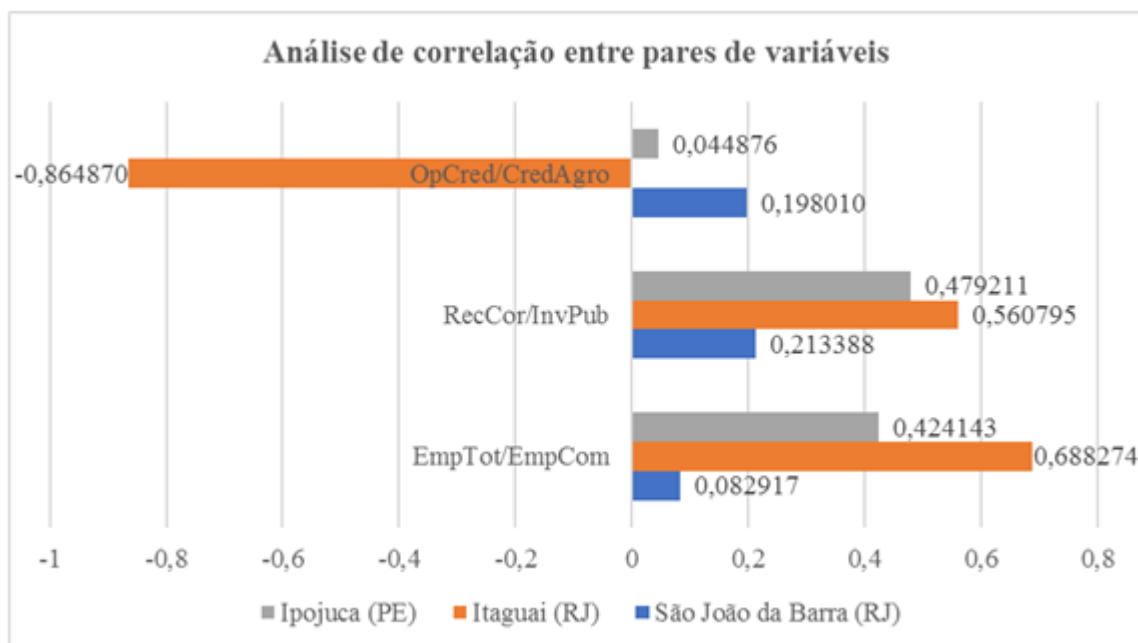


Figura 1: Análise de correlação entre pares de variáveis.

Fonte: Elaboração própria com base no MTE, BCB e STN.

São João da Barra apresentou os piores resultados entre os três municípios. A correlação entre emprego total e emprego no comércio foi de 0,08 em um espaço correlacional de 0 a 1, ou seja, inexistente correlação entre as variáveis. O emprego total gerado no período analisado não alimentou o emprego no setor de comércio. O atendimento da demanda por insumos e bens de consumo foi realizado fora do município, ocorrendo o mesmo com o fornecimento da mão de obra especializada.

No âmbito do setor público, a correlação entre receitas correntes e investimento público foi de 0,21 podendo ser considerada como muito fraca. O investimento público como instrumento de dotação da infraestrutura local, precisa apresentar uma forte correlação com as receitas correntes aumentadas, especialmente pelas receitas próprias inerentes a nova configuração urbana.

Finalmente, o fluxo financeiro aumentou no setor bancário. Mais depósitos e operações de crédito são gerados na rede bancária, provenientes do surgimento de novos negócios. Como o município tem características agrícola, uma correlação forte entre operações de crédito e crédito agropecuária é esperada, o que não ocorreu. O coeficiente de correlação foi 0,20 ou muito fraco, confirmando a frágil condição do ambiente econômico na questão da absorção das externalidades geradas pelo projeto. Fica evidente a fuga de parcela importante da riqueza gerada pelo projeto.

O município de Ipojuca apresentou resultados um pouco melhores, porém longe do padrão ideal de forte correlação. A relação entre emprego total e emprego no comércio foi de 0,42 considerado como fraco. A relação entre receitas correntes e investimento público foi de 0,48 também considerado como fraco, enquanto o coeficiente de correlação entre operações de crédito e crédito agropecuário foi de 0,04 ou inexistente. Considerando a argumentação já exposta, a estrutura econômica local apresenta dificuldade de inserção na aglomeração, permitindo a fuga de grande parte da riqueza gerada.

Finalmente no município de Itaguaí, onde os coeficientes de correlação foram maiores, o quadro não é diferente, ou seja, não conseguimos confirmar um forte padrão de correlação entre as variáveis e, conseqüentemente, um alto padrão de absorção. O coeficiente de correlação entre emprego total e emprego no comércio foi 0,69 ou mediana. O coeficiente de correlação entre receitas correntes e investimento público foi de 0,56 ou mediana e o coeficiente de correlação entre operações de crédito e crédito agropecuário foi de -0,86 ou alta, porém com sentido inverso. Enquanto as operações de crédito total sobem, as operações de crédito agropecuário declinam. Apesar do sistema econômico do município apresentar uma melhor condição de inserção na aglomeração setorial, o padrão de absorção não é adequado já que não consegue a condição de forte correlação entre as variáveis.

Na segunda abordagem foi utilizada a análise de regressão múltipla, cujos dados foram manipulados pelo software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Foram consideradas as mesmas seis variáveis anteriores hierarquizadas segundo o seu grau de significância pela metodologia de regressão através do método para trás. Tomaram-se as três variáveis proxies da fixação das riquezas no local e as considerou como dependentes. As variáveis explicativas são as outras três correspondentes. Os resultados alcançados, segundo a análise por variável dependente são apresentados a seguir.

EMPREGO NO COMÉRCIO COMO VARIÁVEL DEPENDENTE

Conforme já verificado na análise de correlação entre pares, inexistente correlação entre emprego total e emprego no comércio. Já com base na análise de regressão múltipla, podemos inferir, em termos de previsão, que a cada 1 emprego total gerado, o resultado é de -0,02 emprego no comércio. Ou seja, em São João da Barra a geração de 100 empregos traz como reflexo a retração de -2 empregos no comércio. Em termos de comparação, em Ipojuca para cada emprego total a contrapartida é de -0,044 empregos no comércio. Ou seja, 100 empregos totais geram -4,4 empregos no comércio, enquanto que em Itaguaí, para cada 1 emprego total a contrapartida é de 0,016 emprego no comércio. Ou seja,

100 empregos totais geram 1,6 empregos no comércio. Este último município apresenta um resultado positivo, de acordo com a sua melhor condição no que diz respeito a correlação mediana por pares.

CRÉDITO AGROPECUÁRIO COMO VARIÁVEL DEPENDENTE

A avaliação da variável crédito agropecuário, como elemento de fixação da riqueza local, não muda o quadro. Em São João da Barra, a geração de 1 emprego total equivale ao montante de R\$240,22 unidades monetárias de crédito agropecuário, enquanto 1 emprego no comércio corresponde ao montante de R\$2.890,89 unidades monetárias de crédito agropecuário. Na avaliação com receitas correntes, observa-se que R\$1,00 unidade monetária de receitas correntes equivale a -R\$0,09 unidades monetárias de crédito agropecuário, ou seja R\$100,00 de receitas correntes reflete negativamente em -R\$9,00 de crédito agropecuário, enquanto R\$1,00 unidade monetária de operações de crédito, equivale a R\$0,033 unidades de crédito agropecuário. A cada R\$100,00 de crédito, tem-se R\$3,3 de crédito agropecuário.

Em Ipojuca 1 emprego total é equivalente a menos R\$30,08 de crédito agropecuário, R\$1,00 de receitas correntes equivale a R\$0,005 de crédito agropecuária, R\$1,00 de investimento público equivale a R\$0,009 de crédito agropecuário e R\$1,00 de operação de crédito equivale a menos R\$ 0,15 de crédito agropecuário.

Já em Itaguaí, 1 emprego total equivale a menos R\$390,53 de crédito agropecuário, R\$1,00 de receitas correntes equivale a menos R\$0,004 de crédito agropecuário, R\$1,00 de investimento público equivale a R\$0,003 de crédito a agropecuário e R\$1,00 de operações de crédito equivale R\$0,001 de crédito agropecuário.

INVESTIMENTO PÚBLICO COMO VARIÁVEL DEPENDENTE

Considerando o investimento público como elemento de fixação local da riqueza, observamos que em São João da Barra 1 emprego total equivale a R\$7.402,02 unidades monetárias de investimento público, enquanto que 1 emprego no comércio equivale a menos R\$36.981,85 unidades monetárias de investimento. Já R\$1,00 unidade monetária de operações de crédito é equivalente a R\$ 0,041 unidades monetárias de investimento e R\$1,00 unidade de crédito agropecuário é equivalente a menos R\$3,647 unidades de investimento.

Em Ipojuca, R\$1,00 de receitas correntes equivale a menos R\$0,09 de investimento público, R\$1,00 de operações de crédito equivale R\$ 0,336 de investimento público e R\$1,00 de crédito agropecuário equivale a R\$12,169 de investimento público.

Em Itaguaí, 1 emprego no comércio equivale a R\$44.635,78 de investimento público, R\$1,00 de receitas correntes equivale a R\$0,578 de investimento público, R\$1,00 de operações de crédito equivale a (R\$0,292) de investimento público e R\$1,00 de crédito agropecuário equivale a R\$88,294 de investimento público. A tabela 1 a seguir consolida os dados e análise acima.

Tabela 1. Análise de regressão composta, segundo as variáveis dependentes e municípios

<i>EmpCom = var dep</i>	<i>São João da Barra</i>	<i>Ipojuca</i>	<i>Itaguaí</i>
EmpCom / EmpTot	(2) para 100	(4,4) para 100	1,6 para 100
EmpCom / RecCorr	3,9 para R\$10 milhões	1,3 para R\$ 100 mil	2,4 para R\$1,0 milhão
EmpCom / OpCred	(2) para R\$1,0 milhão	(4,4) para R\$100 mil	(1,4) para R\$1,0 milhão
EmpCom / CredAgro	5,4 para R\$100 mil	0	0
<i>CredAgro = var dep</i>			
CredAgro / EmpTot	R\$240,22 para 1	(R\$30,08) para 1	R\$390,53 para 1
CredAgro / EmpCom	R\$2.890,89 para 1	0	0
CredAgro / RecCorr	(R\$9,00) para R\$100,00	R\$0,005 para R\$1,00	(R\$0,004) para R\$1,00
CredAgro / OpCred	R\$3,3 para R\$100,00	R\$0,15 para R\$1,00	R\$0,001 para R\$1,00
CredAgro / InvPub	0	R\$0,009 para R\$1,00	R\$0,003 para R\$1,00
<i>InvPubl = var dep</i>			
InvPub / EmpTot	7402,02 para 1	0	0
InvPub / EmpCom	36.981,85 para 1	0	R\$ 44.635,78 para 1
InvPub / OpCred	R\$0,041 para R\$1,00	R\$ 0,336 para R\$1,00	(R\$ 0,92) para R\$1,00
InvPub / CredAgrop	R\$3,647 para R\$1,00	R\$ 12,169 para R\$1,00	R\$ 88,284 para R\$1,00
InvPub / RecCorr	0	R\$ 0,09 para R\$1,00	R\$ 0,578 para R\$1,00

Fonte: elaboração própria

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho sistematizou uma estratégia para investigar o padrão de absorção local das externalidades positivas dos projetos em infraestrutura portuária nos municípios de São João da Barra, Ipojuca e Itaguaí. Conforme observado na literatura trata-se de uma preocupação importante, cujo tratamento normalmente recorre no âmbito microeconômico.

No entanto, nas regiões periférica do Brasil, o acesso a dados estatísticos desagregados é muito difícil o que inibe o aprofundamento de análises regionalizadas para a construção de bons diagnósticos. No caso específico deste trabalho o tratamento se deu no contexto mesoeconômico, onde elegemos como variáveis dependentes o emprego no comércio, o crédito agropecuário e o investimento público, entendemos que as mesmas apresentam características garantidoras de fixação no local das externalidades positivas oriundas de grandes projetos.

A análise de regressão composta implementada mostrou que os mesmos municípios não apresentaram competências para a absorção interna das riquezas geradas, pois mostraram toda a sua fragilidade na questão do fornecimento de bens e serviços e da mão de obra especializada. Segundo a hipótese considerada, esse quadro de não inserção na aglomeração produtiva estruturada, leva a fuga de capital já que as externalidades positivas são aproveitadas por outras regiões mais especializadas. Complementarmente, como as externalidades negativas ficam automaticamente, os espaços beneficiados por grandes investimentos acabam internalizando dificuldades.

REFERÊNCIAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL (<http://www.bcb.gov.br/pt-br/#!/home>)

BARROSO, L. C.; HASENCLEVER, L.; LACERDA, A. C. “Evolução do empenho inovativo das ETS no Brasil, ao longo dos anos 2000”. *Cadernos do Desenvolvimento*, v. 11, n.19, julho/dez 2016.

BARQUERO, A. e GIL, J. (2015) “Endogenous development in the tropics: the relevance of institutions”. *International Forestry Review* Vol.17(S1).

CARAGLIU, A. e NIJKAMP, P. (2016) “Space and knowledge spillovers in European regions: the impact of diferente forms of proximity on spatial knowledge diffusion”. *Journal of Economic Geography*, 16 pp. 749–774.

CHYAU TUAN e LINDA F.Y Ng. (2004) “Manufacturing agglomeration as incentives to Asian FDI in China after WTO”. *Journal of Asian Economics*, 15 (673–693).

FOUTOURA, M. P.; PROENÇA, I. e CRESPO, N. (2011) “Desenvolvimento local e efeitos indiretos do investimento direto do estrangeiro em Portugal: a importância da capacidade de absorção Regional”. Revista Portuguesa de Estudos Regionais, n. 27, 2.º Quadrimestre.

HASENCLEVER, L.; ZISSIMOS, I. “A evolução das configurações produtivas locais no Brasil: uma revisão da literatura”. Estudos Econômicos, v. 36, n.3, 2006.

HERMANN, Bruno M.; HADDAD, Eduardo A.. Mercado imobiliário e amenidades urbanas: a view through the window. Estud. Econ. [online]. 2005, vol.35, n.2, pp.237-269. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612005000200001&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0101-4161. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-41612005000200001>.

IBGE – Instituto de Geografia e Estatística (<http://www.ibge.gov.br/home/>)

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego (<http://www.trabalho.gov.br/>)

PIQUET, R. Cidade-Empresa: presença na paisagem urbana brasileira. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1998.

PUGAS, P. et al. (2015) “Heterogeneidade interna em aglomerados: diferença na capacidade de absorção de externalidades positivas”. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 593-620.

RIBEIRO, et al. (2016) “Grandes investimentos baseados em recursos naturais e absorção interna da riqueza em regiões periféricas: estudo de caso em São João da Barra e Macaé-RJ”. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa – Brasil.

SEFAZ - Secretaria Estadual de Fazenda (<http://www.rj.gov.br/web/sefaz/principal>)

STN - Secretaria do Tesouro Nacional (<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/>)

Capítulo 19

PROPOSTA DO PROJETO DE UNIDADE PRODUTIVA EM UMA MICROEMPRESA DE CONFECÇÃO NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA/AM

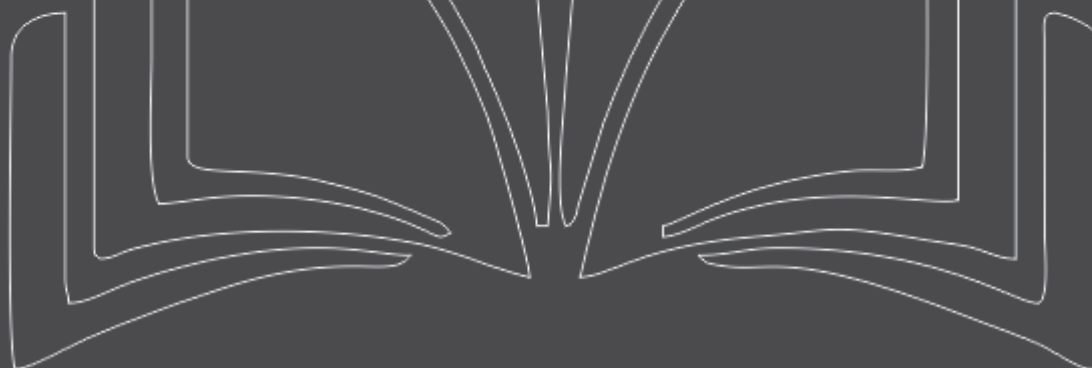
[DOI: 10.37423/200300540](https://doi.org/10.37423/200300540)

Alafan Jeferson da Costa lima (UFAM) - alafanlima49@gmail.com

Ricardo Lopes de Almeida Junior (UFAM) - ricardojunior169@gmail.com

RESUMO: Este trabalho consiste em avaliar as ações de planejamento de unidades produtivas em uma microempresa de confecção localizada na cidade de Itacoatiara/Am. Quanto a abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa quantitativa. Quanto ao procedimento técnico, o trabalho caracteriza-se como estudo de caso propondo a aplicação de algumas ferramentas de análise de custo, capacidade de produção e previsão de demanda. Finalizando, a empresa poderá racionalizar os recursos, oferecendo produtos competitivos e lucratividade. Ao colaborador maior satisfação, segurança e saúde no ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Arranjo físico, produtividade, confecção



1 INTRODUÇÃO

O planejamento das atividades industriais tem grande importância para o sucesso de qualquer organização. Esse planejamento, quando ligados a fatores estratégicos, que impactam diretamente a produtividade da empresa, deve ser analisado cuidadosamente. Planejar o processo produtivo não é uma tarefa simples, principalmente por conta das exigências frente aos consumidores.

No desenvolvimento do projeto de uma unidade produtiva, as decisões de localização, capacidade produtiva e arranjo físico são, extremamente, importantes, pois interferem na produtividade, nos custos e em todo o fluxo da operação. Desta forma, verifica-se que o principal objetivo do planejamento, de uma unidade industrial, está na administração eficiente dos recursos físicos, por meio, do dimensionamento correto dos fatores de produção.

De acordo com Chiavenato (1991), o Planejamento e Controle da Produção age sobre os meios de produção para aumentar a eficiência (produzir mais, racionalizando os recursos), cuida para que os objetivos sejam plenamente alcançados e garanta a eficácia.

A relevância desta pesquisa consiste na apresentação e adoção de um modelo apresentado por Camorotto (2006), com um roteiro estruturado, A estratégia de produção foi elaborada de forma que fosse simples o suficiente para ser aplicado pela própria empresa, com o objetivo de torná-las mais competitivas por meio da análise da unidade produtiva.

Este artigo consiste em analisar o arranjo físico as ações relacionadas a planejamento de unidade produtiva, dentro de uma organização localizada na cidade de Itacoatiara-AM. Para realização e compreensão da estrutura deste trabalho, dividiram-se em cinco partes: (1) Introdução; (2) Revisão da literatura, tratando ramos de confecções, roupas e Capacidade de produção (3) Metodologia; e (4) Apresentação, discussão e resultados; (5) Conclusão; e referências.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 RAMOS DE CONFECÇÕES, ROUPAS

O objetivo primordial da indústria de confecção é a produção de roupas. A confecção dá forma aos tecidos, possibilitando a utilização direta do produto final por parte do consumidor. (ANDRADE e SANTOS, 1980)

Comparada às outras indústrias, a organização racional da indústria de confecção está atrasada. Isto se dá por ainda existir um grande número de firmas pequenas e de indústria de caráter especulativo

e de curta duração (ANDRADE e SANTOS, 1980). Dessa forma, a informalidade e falta de conhecimento administrativo, levam pequenas empresas de confecções ter um ciclo de vida curto no mercado.

2.2 ARRANJO FÍSICO: ARRANJO FUNCIONAL

O arranjo físico influencia diretamente nos resultados da Gestão do Processo, refletidos na produtividade e no custo do produto. A distribuição física do ambiente deve estar de acordo com a sequência operacional, reduzindo as perdas por deslocamento de materiais e de pessoal e contribuindo com a gestão visual. (BIERMANN, 2007)

Na Empresa leves confecções é utilizado atualmente o arranjo físico funcional, onde é caracterizado pelo agrupamento de equipamentos e máquinas que desempenham o mesmo processo em um mesmo espaço físico denominado seção ou departamento. O material em transformação percorrerá um roteiro de uma seção a outra para que as operações necessárias à sua transformação sejam realizadas. (SLACK; JOHNSTON; CHAMBERS, 2007).

2.3 CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

Para Slack (1999), a capacidade produtiva de uma operação é o nível máximo de atividade de valor adicionado que pode ser conseguida em condições normais de operação durante determinado período de tempo.

De acordo com Andrade e Santos (1980) a etapa de planejamento da coleção é a etapa em que a empresa deve desenvolver os seus produtos de acordo com a necessidade do mercado e dimensionar as quantidades de modelos de acordo com a capacidade de produção da empresa.

Segundo Biermann (2007) a maneira mais adequada para otimizar a produção em relação aos pedidos recebidos é planejar lotes somando a quantidade de peças vendidas de cada modelo e que serão entregues em uma determinada data, para ser aumentado gradativamente. Todos os materiais, tecidos e aviamentos necessários para a produção, das referências que estiverem no lote, devem estar à disposição, evitando pendências que atrasarão toda a entrega.

Além disso Favaretto (2001) afirma que questões relacionadas ao pessoal, tempo, equipamentos e materiais são importantes no contexto da manufatura e devem ser considerados no planejamento das capacidades.

2.4 PREVISÃO DE DEMANDA

Kotler (1991) define a demanda de mercado para um produto como sendo o “volume total que seria comprado por um grupo de clientes definido, em uma área geográfica definida, em um período definido, em um ambiente de marketing definido e sob um programa de marketing definido.

Segundo Oishi (1995), as verificações de demanda auxiliam na verificação antecipada das necessidades de produção, principalmente referente aos recursos a serem utilizados, tais como equipamentos, máquinas e mão de obra. Quando a demanda não ocorre de maneira contínua e de forma isolada, a produção também deve ser ajustada.

O planejamento das operações deverá ocorrer em diferentes níveis, pois uma única previsão dificilmente servirá para diferentes problemas. Além disso, não se trata de uma ferramenta para resolução de problemas imediato, entretanto deve-se olhar na direção de um futuro mais distante para prover novas capacidades ou novos tipos de capacidade e o momento em que elas serão necessárias (BUFFA, 1997).

2.5 CUSTOS

Analisar os custos é de extrema importância para acompanhar as constantes evoluções que ocorrem diariamente na empresa, adotando a melhor decisão que favoreça a entidade, escolhendo alternativas de estratégias que garantam o crescimento e sobrevivência no mercado competitivo (HANSEN; MOWEN, 2010).

Segundo Teixeira (2003) a boa disposição dos móveis, equipamentos e maquinários resultam em uma maior eficiência de fluxos de trabalho e uma melhoria na aparência do ambiente. O projeto de arranjo físico busca minimizar custos de movimentação, reduzindo o congestionamento de materiais e pessoas, incrementando a segurança, o moral e a comunicação, aumentar a eficiência de máquinas e mão-de obra. A eficiência no processo tornará a empresa mais competitiva, melhorando a qualidade, reduzindo tempos médios de entrega, aumentando a produtividade e diminuindo custos.

Tanto em casos de excesso como também em situações de capacidade produtiva insuficiente, os custos extras e indesejáveis acabam aparecendo, gerando assim várias desvantagens (CORRÊA, 2001).

Em trabalho, Leone (2000) define os termos de custos fixos e variáveis, explicou que são geralmente usados para descrever como um custo reage às mudanças na atividade. Um custo variável é um custo que tem seu valor aumentado ou diminuído em relação ao nível da produção realizada e um custo fixo

é sempre constante em seu total, na faixa de volume relevante da atividade esperada que esteja sendo considerada.

A relação entre os custos fixos e variáveis consiste em importante etapa na análise de formação de preços e projeção de lucros obtidos a diversos níveis possíveis de produção e vendas (BRUNI, 2002).

3. METODOLOGIA

3.1 DESIGN DA PESQUISA

Quanto à abordagem do problema a pesquisa é quantitativa, pois, considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las (SILVA & MENEZES, 2005). Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória. O pesquisador levanta informações de um objeto de estudo com delimitado campo de trabalho (SEVERINO, 2007).

Para o procedimento técnico, o trabalho é um estudo de caso, cujo interesse é proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou por ele são influenciados (GIL, 2002).

3.2 ABORDAGEM UTILIZADA

Este estudo segue a abordagem apresentada por Camorotto (2006), com um roteiro estruturado, a elaboração e análise de projetos de unidades produtivas. As categorias analisadas apresentam os sistemas de produção, a organização física dos recursos, a competitividade e o dimensionamento dos fatores de produção.

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A amostragem pesquisada, foi de caráter não probabilística intencional (MARCONI & LAKATOS, 1990). As técnicas de pesquisa utilizadas foram: (1) a documentação indireta; (2) a observação direta intensiva e (3) a observação extensiva.

Nesta pesquisa, foram utilizadas entrevistas estruturadas abertas individuais (VERGARA, 2007). A partir de um formulário, onde se identificaram informações fundamentais e complementares aplicados à empresa estudada.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS

Para análise de dados, utilizou-se a análise do discurso. Além de aprender como uma mensagem é transmitida, ajuda a explorar o seu sentido.

4 RESULTADOS – ANÁLISE DA UNIDADE PRODUTIVA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

O estudo se desenvolveu na microempresa Leves Confecções, situada na cidade de Itacoatiara- Amazonas e que atua no ramo de confecção de calcinhas, pijamas, cuecas e blusas. A organização, de característica familiar, está em atividade há, aproximadamente, 5 anos no mercado de produção de roupas. Além disso, possui uma loja própria onde são realizadas as vendas dos bens produzidos.

A escolha da localização do negócio, no município de Itacoatiara, teve como fatores estratégicos, além do crescimento do setor na região, há possibilidade de tornar-se a principal empresa no ramo de confecções da cidade. De acordo com a proprietária da Leves Confecções, o empreendimento localizado no bairro Santa Luzia, mais especificamente, na Rua Uatumã possui uma infraestrutura que permite o fluxo de clientes, visibilidade dos produtos ofertados, segurança, limpeza, facilidade de acesso e proximidade de clientes.

Os principais fornecedores, da matéria prima, consumida no processo, encontram-se em Manaus, pois os preços dos fornecedores do próprio município, são considerados elevados e se tornam inviáveis para o negócio, uma vez que, refletirá no preço final de venda dos produtos.

A estrutura física básica do prédio, onde ocorre toda operação, dispõe de redes de esgoto, água encanada, boa iluminação, livres de ruídos e ambiente higienizado.

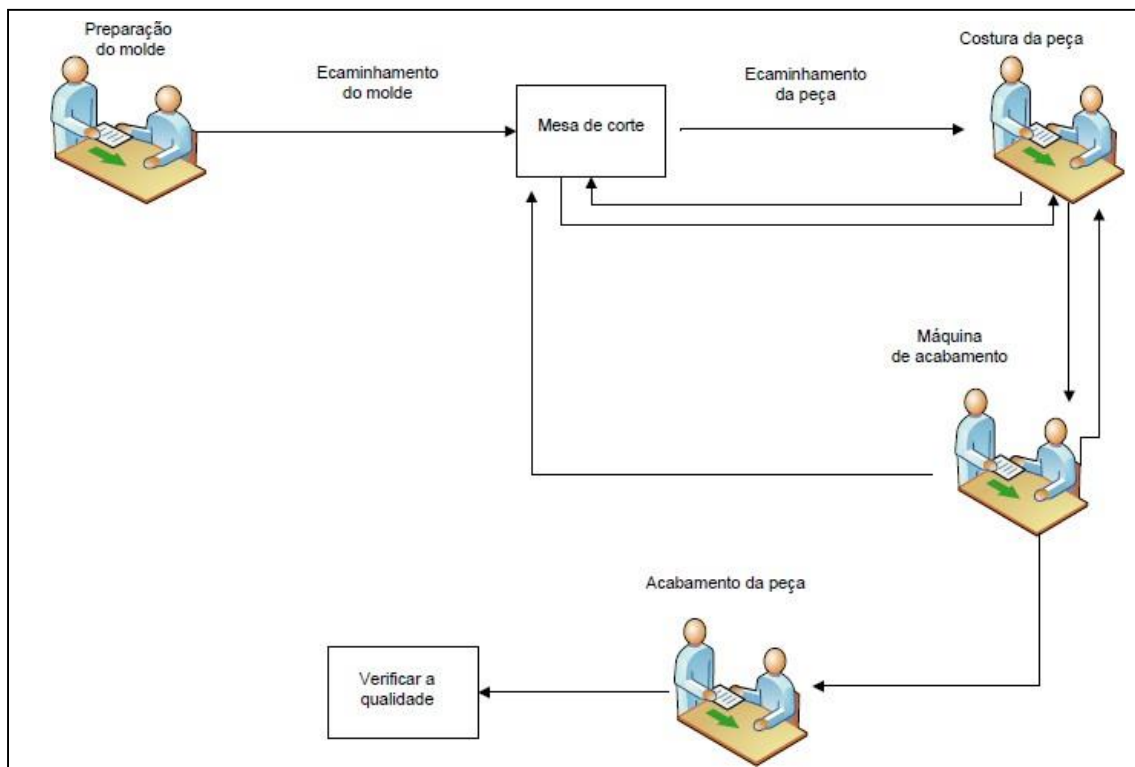
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

O processo de fabricação da microempresa Leves Confecções caracteriza-se pelo volume médio de bens produzidos e padronizados em lotes, baseado em uma série de operações que necessitam ser programadas à medida que são realizadas. É relativamente flexível, emprega equipamentos simples e mão de obra polivalente, visando atender diferentes pedidos dos clientes e flutuações da demanda. Os equipamentos normalmente apresentam alterações frequente de trabalho, devido à alta variedade de produtos encomendados e dos tamanhos dos lotes fabricados. Em resumo, os clientes apresentam um pedido com especificações únicas, necessitando de uma resposta rápida do processo produtivo para atender a demanda. A Tecnologia empregada para fabricar a variedade de produtos são utilizados

diferentes equipamentos (máquina galoneira, máquina de costura overlock, máquina de costura zig-zag, ferros a vapor, mesa de corte, mesa de passar roupas) no processo.

A produção, mostrada na figura 1, para os quatro produtos, não segue um fluxo pré- estabelecido, o que torna o processo desordenado e lento. Esse é um fator enfrentado pela organização que impede de atender a demanda e haver queda nas vendas.

Figura 1- Processo de produção desordenado



Fonte: próprios autores

Quadro 1- Processo de produção

Recebimento de matéria- prima	<ol style="list-style-type: none"> 1. A matéria-prima é recebida e estocada no depósito. 2. Em conformidade com a ordem de produção (com destaque do qualitativo a ser produzido) a matéria-prima é enviada para produção.
Execução de corte	<ol style="list-style-type: none"> 3. O tecido é colocado na mesa de corte. 4. Verificar a qualidade observando eventuais defeitos. 5. Ajustar aos moldes elaborados pelo modelista sobre o tecido e executar o corte com a máquina elétrica apropriada.
Costura das peças e costura do produto	<ol style="list-style-type: none"> 6. Separação e codificação das peças e envio para costura. 7. Montagem das peças. 8. As partes são cortadas são costuradas e composta em conformidade com o modelo definido.
Acabamento	<ol style="list-style-type: none"> 9. Arremate e limpeza de linhas. 10. Controle de qualidade.

Fonte: próprios autores

Na atualidade é necessário traçar uma linha de base, para se escolher as melhores estratégias, para atingir os objetivos. Assim, foram formuladas as seguintes bases para a empresa Leves confecções.

4.3 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DISPONÍVEL

A empresa em estudo trabalha 6 horas/dia, em apenas um turno, sendo 24 dias/mês com parada de 2 horas para o almoço. Os colaboradores realizam múltiplas atividades, desde o recebimento do pedido, preparação da matéria prima, corte, costura até a distribuição e venda do produto final.

A partir de visitas e observações feitas in loco foram definidas as operações, o mix de produtos existentes, bem como foram levantados os tempos de produção para cada produto em diferentes fases do processo (ver Tabela 1).

Tabela 1- tempo de produção

Processo/Produto	Tempo de operação (minutos)			
	Cueca	Calcinha	Pijama	Blusa
Corte	2	2	3,2	2,8
Costura	3	3	7,7	6,3
Acabamento	2,5	2,5	4,2	3,8
Espera	5,5	5,5	5,5	5,5
Total	13	13	20,6	18,4

Fonte: próprios autores

A tabela 1 mostra o tempo médio de produção da empresa Leves Confecções. No entanto esse tempo de produção não condiz com o que se produz por mês, visto que, há muitas paradas durante a produção como: começar um dia e terminar no outro, ausências, falta de tecido etc., mas o principal fator é a “não sequência” das operações. Com isso, são apresentados na tabela 2 a produção mensal atual da empresa com base nos dados levantados.

Tabela 2- de Produção mensal da Empresa

Produto	Capacidade de Produção (mês)	
	Quantidade	Tempo (horas)
Calcinha	80	2
Cueca	80	3
Pijama	40	2,5
Blusa	20	5,5
Total	220	13

Fonte: próprios autores

Analisando os dados da tabela 1 e 2, é possível observar que para os produtos, cueca e calcinha, é necessário de aproximadamente 40 minutos para produzir uma unidade por hora, enquanto que para produzir um pijama são necessários aproximadamente 55 minutos. A empresa gastaria praticamente um dia para produzir uma única blusa. Desta forma conclui-se que o sistema está desbalanceado, com muitos gargalos presentes na empresa, estações de trabalhos ociosos e dados inconsistentes que influenciam na medição da capacidade.

4.4 ANALISE DE CUSTOS FIXOS E VARIÁVEIS

Este estudo propõe a aplicação de algumas ferramentas de análise de custo, como o custeio por absorção que estabelece que todos os gastos produtivos, inclusive os indiretos que devem ser incorporados ao valor dos estoques, e a análise do ponto de equilíbrio. Ao elaborar a formação do preço de venda, faz-se necessário identificar os custos fixos e variáveis incorridos em um determinado período. Mediante esta informação é exposto nesta seção os valores referentes aos custos mensais da empresa.

As tabelas 3 e 4 mostram os valores desembolsados pela empresa, os quais originam os custos variáveis de cada produto.

Tabelas 3- de Produção mensal da Empresa (custos variáveis)

PRODUTO 1: Calcinha		PRODUTO 2: Cueca		PRODUTO 3: Pijama (Babydool)		PRODUTO 4: Blusa	
Materiais de Produção							
Descrição	Valor	Descrição	Valor	Descrição	Valor	Descrição	Valor
Elástico (1,60 m)	R\$ 0,35	Elástico (Grosso)	R\$ 2,00	Elastico (0,80 m)	R\$ 0,20	Molde	R\$ 1,00
Linha	R\$ 0,20	Linha	R\$ 0,20	Linha	R\$ 0,30	Linha	R\$ 0,30
Tecido	R\$ 2,20	Tecido	R\$ 2,50	Tecido (1m)	R\$ 9,00	Tecido (0,80 m)	R\$ 7,50
Lacinho	R\$ 0,10	Etiqueta	R\$ 0,10	Etiqueta (papel)	R\$ 0,50	Etiqueta (papel)	R\$ 0,50
Etiqueta	R\$ 0,10	Molde	R\$ 1,00	Etiqueta (lateral)	R\$ 0,10	Etiqueta (Dourado)	R\$ 0,10
Molde	R\$ 1,00			Etiqueta (Tamanho)	R\$ 0,10	Etiqueta (Tamanho)	R\$ 0,10
						Enfeites (gripe)	R\$ 10,00
TOTAL	R\$ 3,95		R\$ 5,80		R\$ 10,20		R\$ 19,50

Fonte: próprios autores

Após serem demonstrados os custos variáveis e fixos existentes na empresa, ilustra-se o demonstrativo do resultado do exercício calculando o custo unitário de cada produto pelo rateio. É a partir desta ferramenta contábil, confrontando as receita, despesas e custos que se verifica a formação do resultado líquido de um determinado período pelo custeio por absorção.

Tabela 4- Rateio dos custos (fixos e variáveis)

Rateio dos Custos (Fixos e variáveis) e Cálculo do Custo Total							
Custos fixos		Custo (variável) produção			Rateio Fixos		
Despesas	valor	Produto	valor	%	valor	Custo Total	Custo Unitário
Funcionário	R\$ 440,00	Calcinha	R\$ 316,00	20%	R\$ 150,59	R\$ 466,59	R\$ 5,83
Água	R\$ 21,00	Cueca	R\$ 464,00	29%	R\$ 221,12	R\$ 685,12	R\$ 8,56
Luz	R\$ 150,00	Pijama(Babydool)	R\$ 408,00	26%	R\$ 194,43	R\$ 602,43	R\$ 15,06
Telefone	R\$ 40,00	Blusa	R\$ 390,00	25%	R\$ 185,86	R\$ 575,86	R\$ 28,79
Impostos	R\$ 100,00						
Total	R\$ 752,00		R\$ 1.578,00	100%	R\$ 752,00	R\$ 2.330,00	-

Fonte: Próprios Autores

4.4.1 LUCRO LÍQUIDO (CUSTEIO POR ABSORÇÃO)

De acordo com os dados repassados pela proprietária da empresa Leves Confecções foi possível obter as seguintes informações: a mesma atribui ao lucro 30% do preço de venda, sendo assim reformulando a equação do lucro temos seguintes resultados (ver tabela 5).

$$PV=CU/0,70$$

Tabela 5- Quantidade produzida e Custeio por Absorção

Descrição	Quantidade produzida vendida (mensalmente)			
	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4
Unidades produzidas:	80	80	40	20
Custo variável de fabricação	316	464	408	390
Custo Fixo	752	752	752	752
Unidades vendidas:	80	80	40	20
Preço de venda:	8,32	12,22	21,51	41,12
	Custeio por absorção			
	Produto1	Produto2	Produto 3	Produto 4
Venda bruta	R\$ 715,86	R\$ 1.001,96	R\$ 1.001,14	R\$ 1.001,18
Custo total do produto	R\$ 1.091,86	R\$ 1.227,56	R\$ 1.226,74	R\$ 1.226,78
Lucro Bruto	-R\$ 376,00	-R\$ 225,60	-R\$ 225,60	R\$ -225,60
Custo fixo				
Lucro Líquido	-R\$ 376,00	-R\$ 225,60	-R\$ 225,60	R\$ -225,60

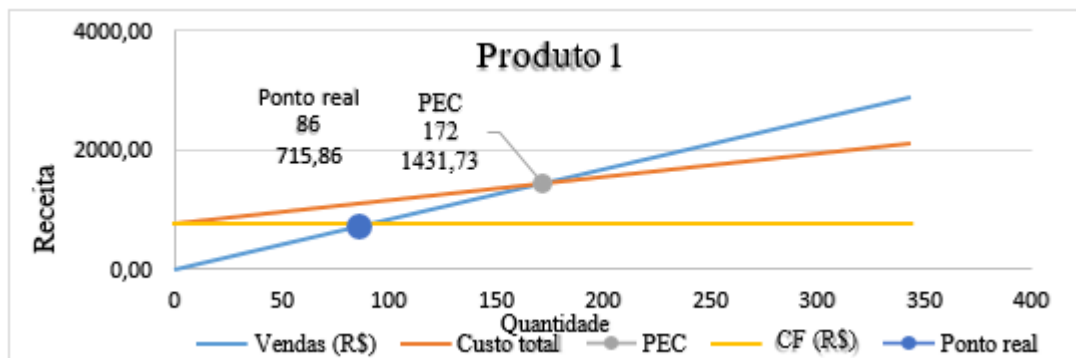
Fonte: Próprios Autores

Após ser obtido o lucro líquido, foi observado que a empresa está no prejuízo, visto que a mesma não consegue suprir seus gastos de produção.

4.4.2 ANÁLISE DO PONTO DE EQUILÍBRIO

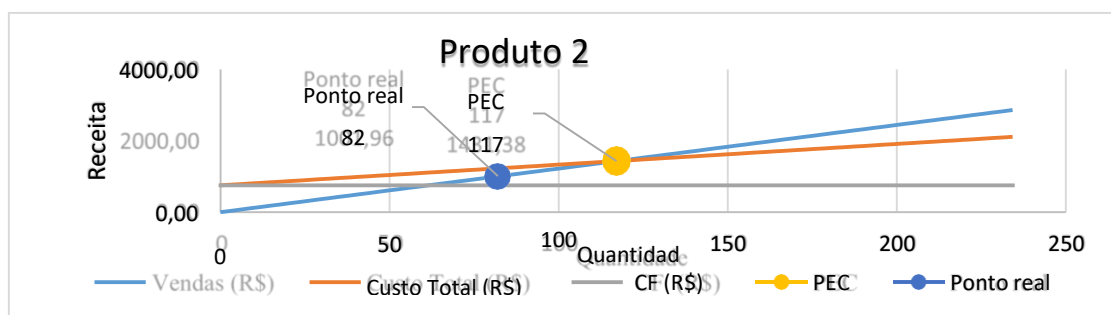
A análise do ponto de equilíbrio identificará onde empresa está no prejuízo e o quanto ela deve produzir e vender para começar a suprir seus custos e mais adiante gerar lucro e a outra ferramenta de análise a ser usada é a margem de contribuição que auxiliará na identificação de quais produtos geram mais sobra financeira e os quais possuem menos participação nas vendas.

Gráfico 1: Ponto de equilíbrio do produto 1



Fonte: próprios autores

Gráfico 2: Ponto de equilíbrio do produto

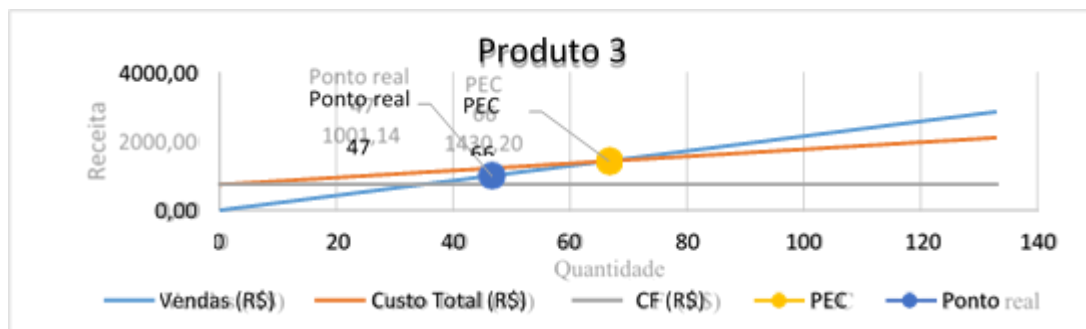


Fonte: próprios autores

No gráfico 1 é visível que o produto 1 no período de julho/2016 que não há lucro para empresa, pois se encontra abaixo dos custos fixos e assim não contribui significativamente para empresa. No gráfico 2 o cenário é diferente porém as vendas não ultrapassam os custos totais dessa forma o produto 2 também não agrega valor à empresa.

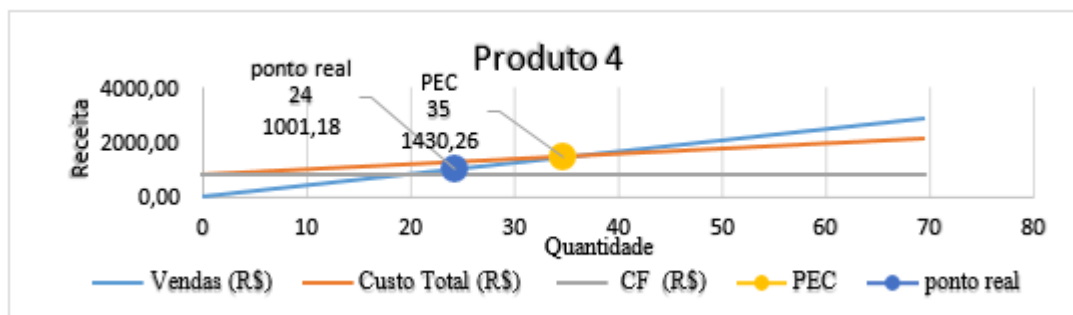
A situação se repete nos gráficos 3 e 4 onde é analisado que os produtos 3 e 4 não tem venda suficientes para supri os custos totais da empresa.

Gráfico 3: Ponto de equilíbrio do produto 3



Fonte: próprios autores

Gráfico 4: Ponto de equilíbrio do produto 4



Fonte: próprios autores

Após analisar individualmente cada produto podemos montar um quadro de dados. Assim poderá realizar uma comparação e análise financeira e de produção de cada produto, e como esse cenário pode ser melhorado, pois a empresa atualmente estar no prejuízo.

Mediante os resultados negativos que a empresa vem obtendo, o cálculo da margem da contribuição vai ser baseado na produção do ponto de equilíbrio, pois a venda bruta individual de cada produto não supri os custos variáveis assim não sendo possível ter uma sobra financeira.

Assim partir desse ponto de equilíbrio será calculado o quanto cada produto contribui financeiramente para empresa.

4.4.3 ANÁLISE DA MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO DO PRODUTO

A margem de contribuição é o valor resultante de uma venda após serem deduzidos os custos e despesas variáveis. E contribui para pagar os gastos fixos e gerar lucro do período.

Como a empresa estar no prejuízo não há margem de contribuição de nenhum produto, sendo assim a sobra financeira vai ser calculada partir do ponto de equilíbrio de cada produto ver (tabela 6).

PEQ: Ponto de Equilíbrio; CFT: Custo fixo total; I MC: Margem de Contribuição;

$$PEQ=CFT/MC$$

Tabela 6: Margem de contribuição de todos produtos

MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO				
Descrição	Produto1	Produto2	Produto 3	Produto 4
Quantidade vendida	172	117	66	35
Venda bruta	R\$ 1.431,73	R\$ 1.431,38	R\$ 1.430,20	R\$ 1.430,26
Custo Variável	R\$ 679,73	R\$ 679,38	R\$ 678,20	R\$ 678,26
MC (Unitária)	R\$ 752,00	R\$ 752,00	R\$ 752,00	R\$ 752,30
MC (Unitária %)	52,52%	52,54%	52,58%	52,58%
Receita (%)	25%	25%	24,98%	25,02%

Fonte: próprios autores

De acordo com os cálculos obtidos da margem de contribuição, observou-se que os quatros produtos contribuem 50% de sua sobra financeira. Onde os mesmos não são suficientes para suprir os gastos da empresa. Analisando esse cenário, a melhor proposta para empresa é um reajuste de 45 % no valor atual de cada produto e buscar comprar tecidos e outras matérias primas em maiores quantidades, visto que dessa forma é possível negociar com os fornecedores um desconto nos insumos. Dessa forma, haverá lucro.

4.5 PREVISÃO DE DEMANDA

A técnica usada na previsão de demanda da unidade produtiva escolhida foi a Técnica de Sazonalidade com Tendência. A Tabela 7 mostrada abaixo, apresenta os dados obtidos de produção e a previsão da demanda até o mês 30. Vale ressaltar que essa demanda prevista obtida com os dados da demanda real não possuem a inserção das melhorias ressaltas no projeto evidenciando que a produção continuará obedecendo o mesmo comportamento até o mês 30.

Portanto a produção se manteve nos valores limites não obtendo nenhum aumento de produção ou declínio, assim concluindo que as perdas de venda mostradas na Tabela 4 continuarão acontecendo se não inserir as melhorias evidenciadas no projeto.

Tabela 7 - demanda de produção prevista

Período	Calcinha		Cueca		Pijama		Blusa	
	D. Real	D. Prevista	D. Real	D. Prevista	D. Real	D. Prevista	D. Real	D. Prevista
1	76	76	75	75	39	39	19	19
2	75	75	80	80	39	39	18	18
3	80	80	76	76	39	39	18	18
4	80	80	77	77	38	38	20	20
5	79	79	80	80	38	38	19	19
6	76	76	77	77	40	40	19	19
7	80	80	75	75	38	38	20	20
8	80	80	77	77	38	38	20	20
9	75	75	78	78	38	38	19	19
10	76	76	80	80	38	38	20	20
11	80	80	75	75	40	40	20	20
12	75	75	76	76	39	39	18	18
13	76	76	75	75	38	38	19	19
14	77	77	78	78	40	40	19	19
15	80	80	77	77	39	39	20	20
16	79	79	80	80	39	39	18	18
17	77	77	79	79	39	39	18	18
18	76	76	75	75	40	40	18	18
19	75	75	77	77	39	39	19	19
20	77	77	77	77	38	38	20	20
21	80	80	79	79	39	39	20	20
22		77		78		39		19
23		78		78		39		19
24		76		77		39		19
25		77		78		39		19
26		78		78		39		19
27		76		77		40		19
28		77		78		39		19
29		78		78		39		19
30		76		77		40		19

Fonte: próprios autores

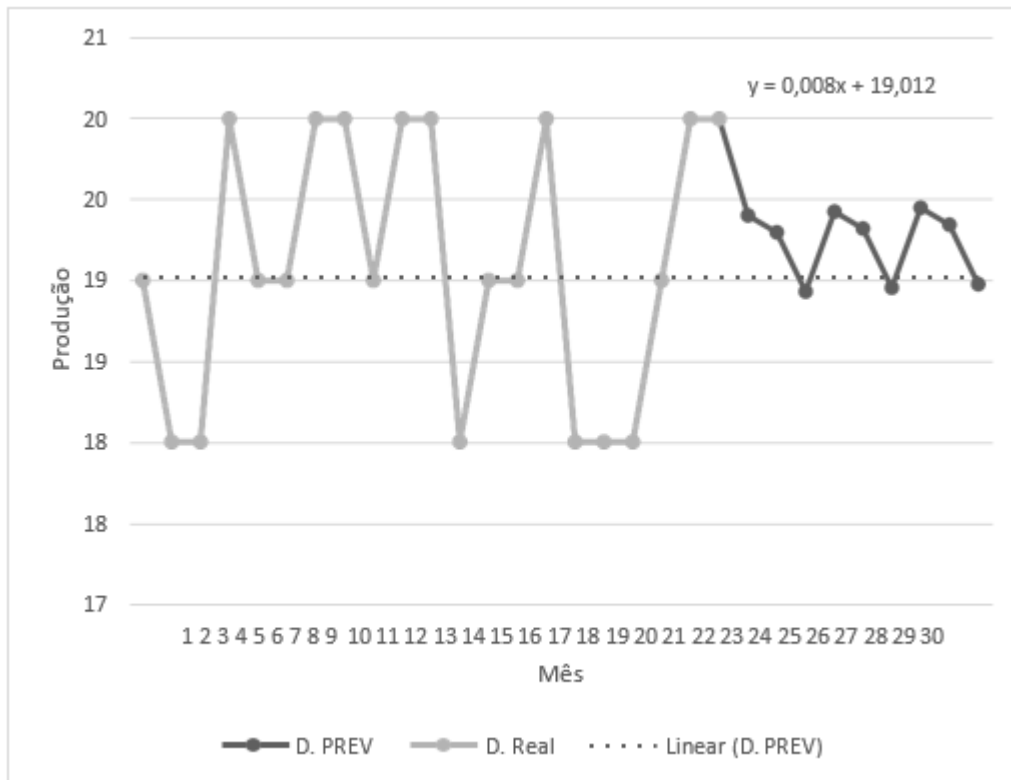
Tabela 8- Perdas de Vendas

Vendas Perdidas (Calcinha)										
Mês	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
Perdas	-50	-45	-49	-63	-59	-30	-57	-32	-36	-35
Mês	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24
Perdas	-50	-45	-49	-63	-59					
Vendas Perdidas (Cueca)										
Mês	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
Perdas	-49	-45	-42	-37	-48	-50	-41	-40	-39	-39
Mês	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24
Perdas	-49	-45	-42	-37	-48					
Vendas Perdidas (Pijama)										
Mês	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
Perdas	-20	-20	-20	-15	-10	-13	-11	-16	-15	-20
Mês	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24
Perdas	-20	-20	-20	-15	-10					
Vendas Perdidas (Blusa)										
Mês	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
Perdas	-3	-5	-6	-4	-7	-5	-6	-7	-8	-1
Mês	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24
Perdas	-3	-5	-6	-4	-7					

Fonte: próprios autores

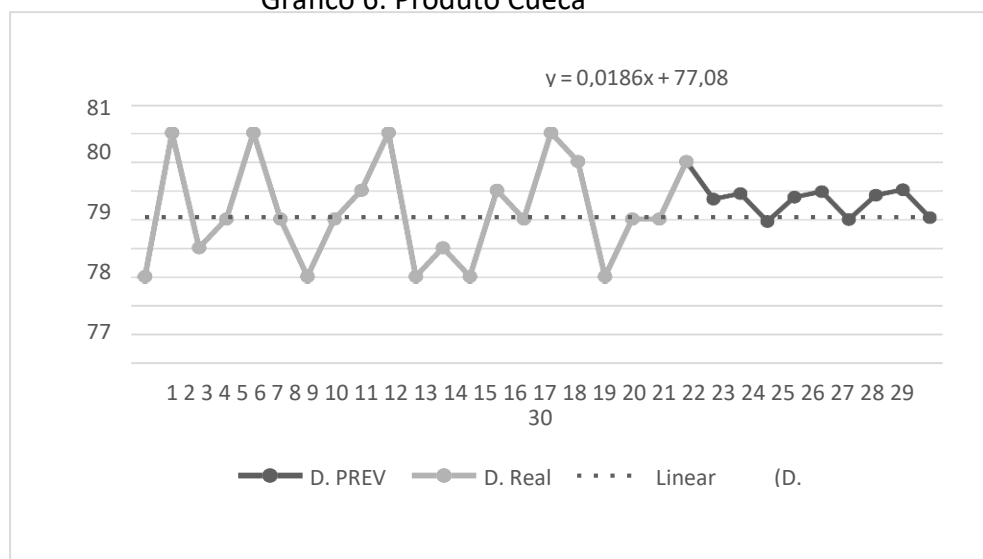
Os gráficos 5 à 8 abaixo mostram de forma dinâmica a estabilidade de produção com a atual fluxo de produção, onde, a linha mais clara demonstra a produção real e a escura mostra a previsão futura de produção.

Gráfico 5: Produto Calcinha



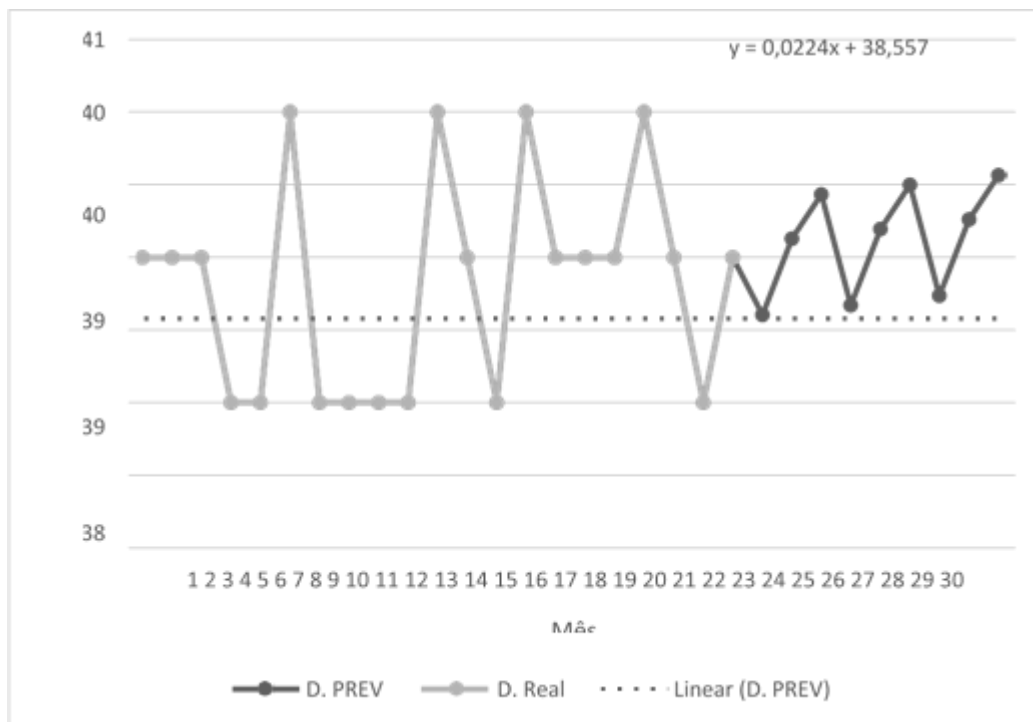
Fonte: próprios autores

Gráfico 6: Produto Cueca



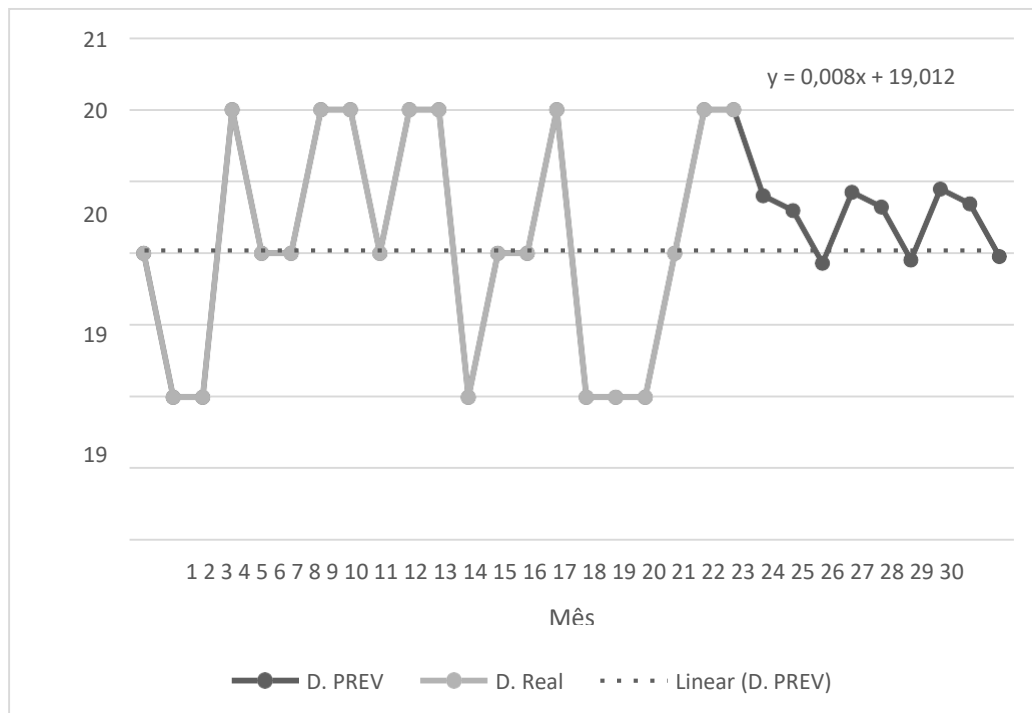
Fonte: próprios autores

Gráfico 7: Produto Pijama



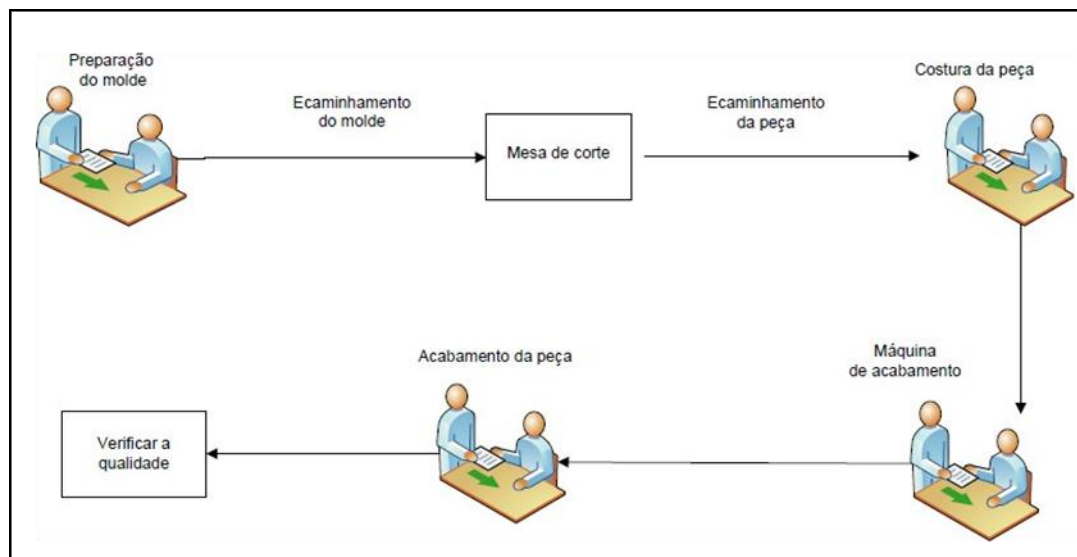
Fonte: próprios autores

Gráfico 8: Produto Pijama



Fonte: próprios autores

Figura 2: fluxo organizado



Fonte: próprios autores

5. CONCLUSÃO

Conforme foi exposto, para a organização sobreviver e se tornar competitiva no cenário globalizado atual, sua estratégia e objetivos devem ser claros, incluindo os gerenciamentos das melhorias propostas, pois, com o bom conhecimento do inserido na empresa, deve apresentar consequências positivas acarretando assim o sucesso do empreendimento.

A proposta deste artigo foi analisar o funcionamento do sistema produtivo de uma microempresa do setor de confecções localizada na cidade de Itacoatiara/AM, verificando como as ações de planejamento e unidade produtiva ali praticadas têm contribuído para a competitividade organizacional e melhoria no sistema produtivo. Para tanto, tomou-se como base de análise o estudo do Camorotto (2006), dentro desse contexto foi possível aplicar ferramentas como análise de ponto de equilíbrio e a margem de contribuição, capacidade de produção e previsão de demanda.

No entanto, deve-se lembrar que a execução dessas melhorias possuirá maiores chances de sucesso com um gerenciamento adequado, por essa razão, não se deve negligenciar as melhores práticas de gerenciamento da produção.

Os dois processos de elaboração da estratégia e gerenciamento do projeto proposto devem ter igual importância e sinergia. Por um lado, uma vez que propostas que não estão relacionados à estratégia podem levar ao insucesso, diminuição de recursos disponíveis e não atingimento de meta, e por consequência não mais importante a perda no lucro da empresa.

Deste modo, conclui-se que para administrar uma microempresa do ramo de confecções, tem-se a necessidade de ter um conhecimento especializado voltado para visualização do mercado e como a empresa está diante seus concorrentes, e a falta de investimentos, planejamento e controlar os tempos de ciclos e minimizar os gastos são fatores que quando bem trabalhados, influenciam para a satisfação e retenção dos clientes, melhoria dos lucros e minimização dos custos da empresa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE FILHO, J. F. e SANTOS, L. F. Introdução à tecnologia têxtil. Vol III. Rio de Janeiro: SENAI – Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, 1980.
- BIERMANN, M. J. E. Gestão do processo produtivo. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.
- BRUNI, Adriano Leal, Famá, Rubens. Gestão de Custos e Formação de Preços: com aplicações na calculadora HP 12c e Excel, 1 edição. São Paulo: Atlas, 2002.
- BUFFA, Elwood S. Modern Production Management. New York: 1997
- CAMAROTTO, João Alberto. Universidade de São Carlos – UFSCar : Projeto de Unidades Produtivas. 2006
- CORRÊA, H. L. et al. Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- FAVARETTO, F. Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados de chão de fábrica. Tese de doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- HANSEN, Don R.; MARYANNE M. Mowen. Gestão de custos: contabilidade e controle/ Don R. Hansen; tradução Robert Brian Taylor. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- KOTLER, Philip.;Administração de Marketing. Prentice Hall. 10ª edição. p. 140-143. 1991.
- LEONE, George Sebastião Guerra. Custos - Planejamento, Implantação e Controle. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 2a ed. São Paulo: Atlas, 1990.
- OISHI, M. Técnicas Integradas na Produção e Serviços. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1995.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico: 23ª Edição revista e atualizada 2ª reimpressão. 2007.

SILVA Lúcia, MENEZES, Estera Muszkat. – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005. 138p. SLACK, N. et al. Administração da Produção. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1999

SLACK, N.; JOHNSTON, R.; CHAMBERS, S. Operations management. Harlow: Pearson Education, 5th.ed.,2007.

VERGARA, S. C. Projetos e Relatórios de Pesquisas em Administração, São Paulo: Editora Atlas, 2007.

Capítulo 20

AVALIAÇÃO DA CAPACITAÇÃO DE EMPRESAS PARA UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS VMI (VENDOR MANAGED INVENTORY)

[DOI: 10.37423/200300544](https://doi.org/10.37423/200300544)

Diógenes Marcelo Cassiano Coriguazi

Alexandre Tadeu Simon

Maick Roberto Lopes

Gleison Melhado Matana

RESUMO: A sobrevivência das empresas representa grande desafio no ambiente de negócios altamente competitivo e globalizado, caracterizado por clientes cada vez mais exigentes que demandam por melhores produtos e serviços, entregas mais rápidas e preços mais acessíveis. Para alcançar essas exigências, as empresas precisam participar ativamente da gestão das cadeias de suprimentos (Supply Chain Management), facilitando a integração dos processos de negócio-chave e gerando vantagem competitiva. A gestão das cadeias de suprimentos apoia-se em várias iniciativas e práticas que buscam a integração dos processos de negócio, desde o usuário final até os fornecedores originais. Estas iniciativas, fazem parte de um planejamento colaborativo, sendo implementadas por meio de relacionamentos de longo prazo. Dentre as várias iniciativas ou práticas na SCM, o Vendor Managed Inventory (VMI) ou estoque gerenciado pelo fornecedor tem gerado resultados positivos no que se refere às questões de custos e operação Just-in-Time. O VMI lida com o gerenciamento dos estoques que representam de um a dois terços dos custos logísticos e são de fundamental importância para o atendimento ao cliente. Nessa prática o fornecedor se responsabiliza por gerenciar o estoque no cliente, incluindo o processo de reposição.

O objetivo deste trabalho é avaliar a capacitação das empresas para utilização de sistemas VMI, sejam como fornecedoras ou como clientes. Para tanto, foi realizada uma revisão teórico-conceitual, sobre os benefícios do VMI, e um estudo de campo em oito empresas. Os resultados mostraram que, independente da vertente que as empresas foram avaliadas (como fornecedoras ou clientes), ainda existem oportunidades para que trabalhem no gerenciamento de seus estoques, com aplicação de ferramentas de apoio, em parceria com seus fornecedores e clientes, conectando toda a cadeia de suprimentos. Como limitação da pesquisa, tem-se a utilização da amostragem não probabilística, o que atende aos objetivos propostos, porém não permite a generalização dos dados obtidos.

Palavras-chave: Gestão da cadeia de suprimentos, vendor managed inventory, VMI, estoque gerenciado pelo fornecedor, práticas colaborativas.

1. INTRODUÇÃO

Em uma economia cada vez mais globalizada, as empresas são consideradas uma das principais fontes de desenvolvimento, inovação, flexibilidade e contribuem substancialmente para o desenvolvimento econômico e geração de empregos de uma nação (CHIN et al., 2012; KOH, et al., 2007; PENG, 2009).

Com a alta competição, os clientes são mais exigentes, demandando por melhores produtos, a preços mais acessíveis, níveis de serviços mais elevados, maior variedade de produtos e entregas mais rápidas (KETCHEN JUNIOR et al., 2008).

Nesses moldes, reconhece-se que a competição não ocorre entre empresas individuais, de maneira isolada, mas entre cadeias de suprimentos. Essas cadeias, constituídas de múltiplas organizações que colaboram entre si, com o objetivo de produzir valor na forma de produtos e serviços, enfrentam grandes desafios que poderão ser vencidos por meio da adequada gestão do relacionamento com os parceiros de negócio, indo além das fronteiras da organização (CHRISTOPHER, 2007; LI et al., 2005).

Portanto, entende-se que é a cadeia de suprimentos que precisa se tornar competitiva e o seu gerenciamento é imprescindível. É nessa perspectiva que surge o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management–SCM) (CHRISTOPHER, 2007).

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é altamente dinâmico e vem passando por transformações relacionadas à diferenciação estratégica, redução de custos, melhoria da eficiência operacional, integração, confiança e colaboração entre as organizações (MELNYK et al., 2009; BIDGOLI, 2010; CHOW et al., 2008; PRATER; GHOSH,2006).

A implantação plena da SCM em empresas pode se tornar inviável. No entanto, a implantação parcial pode ser bem sucedida a partir da integração dos dois processos de negócio considerados críticos: a Gestão do Relacionamento com Fornecedores e a Gestão do Relacionamento com Clientes, com o apoio de iniciativas e práticas da SCM (COSTA et al., 2010).

Dentre as várias iniciativas ou práticas na SCM, o Vendor Managed Inventory (VMI) ou estoque gerenciado pelo fornecedor, têm gerado resultados positivos nos custos e operação Just-In-Time (AROZO, 2000).

O VMI lida com o gerenciamento dos estoques, que representam de um a dois terços dos custos logísticos e são fundamentais para o atendimento ao cliente. É, também, uma prática na qual o

fornecedor tem a responsabilidade de gerenciar o estoque no cliente, incluindo o processo de reposição (BALLOU, 2006; PIRES, 2009).

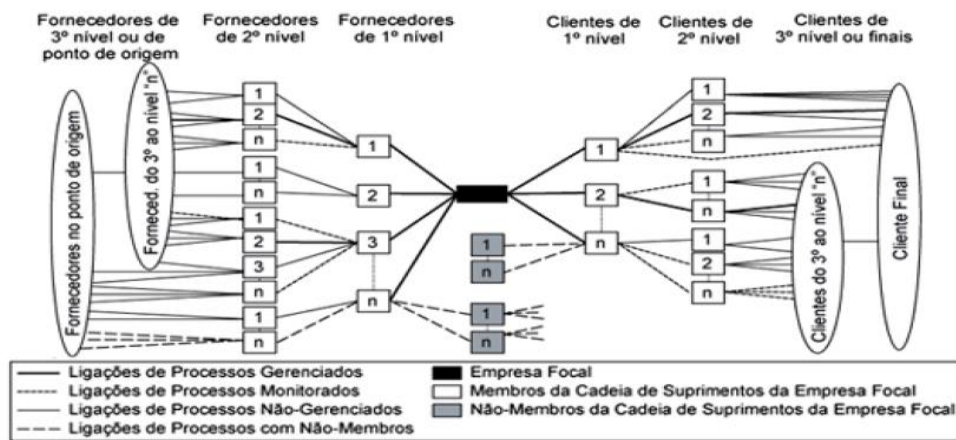
Sob essa perspectiva, este trabalho tem como objetivo avaliar a capacitação das empresas para utilização de sistemas VMI, sejam como fornecedoras ou como clientes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Há diversas definições e conceitos para Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management) e a tônica comum nestas definições é a integração de processos de negócio, desde o usuário final até os fornecedores originais. Assim, a competitividade não é mais uma questão relacionada à uma empresa isolada, sendo ampliada à todos os membros da cadeia. (LAMBERT et al., 1998).

A Figura 1 apresenta a estrutura que permite uma melhor compreensão da gestão dos fluxos de informações e materiais, entre os diversos membros de uma cadeia de suprimentos.

Figura 1 - Estrutura da rede de uma cadeia de suprimentos



Fonte: Lambert et al., 1998

Chen e Paulraj (2004) destacam que para uma gestão eficiente e eficaz da cadeia de suprimentos, necessita-se o estabelecimento de relações de integração e parcerias entre os membros que compõem a cadeia. Para apoiar a SCM, estão sendo desenvolvidos métodos e parcerias visando a colaboração e a integração vertical entre fabricantes e fornecedores (CHIOU et al., 2007).

2.1 FERRAMENTAS COLABORATIVAS NA SCM

Simon (2005) identificada, na SCM, dezessete iniciativas ou práticas, sendo oito as mais citadas: Efficient Consumer Response (ECR), Vendor Managed Inventory (VMI), Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR), Early Supplier Involvement (ESI), In Plant Representatives (IPR), Postponed Manufacturing, Consolidation and Restructuring of Supplier Base e o Eletronic Data Interchange (EDI).

Estas iniciativas ou práticas têm sido definidas e classificadas de muitas maneiras e com diversos graus de abrangência. Pires (2009), as denomina iniciativas e práticas na SCM, as quais objetivam apoiar e promover melhorias nos processos de negócio e têm mudado a forma de gerenciá-los ao longo das cadeias de suprimentos.

Dentre as várias iniciativas ou práticas na SCM, o Vendor Managed Inventory (VMI) ou estoque gerenciado pelo fornecedor, têm gerado resultados positivos em relação aos custos e operação Just-In-Time. O VMI lida com o gerenciamento dos estoques que representam de um a dois terços dos custos logísticos e são de fundamental importância para o atendimento ao cliente (BALLOU, 2006).

2.2 ESTOQUE GERENCIADO PELO FORNECEDOR - VENDOR MANAGED INVENTORY (VMI)

Os estoques são definidos como acumulações de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e logística das empresas. Oferecem vantagens como melhores serviços ao cliente, pois suportam as incertezas na demanda e aumentam a disponibilidade do produto, descontos na compra de lotes maiores, e também desvantagens como custos elevados (BALLOU, 2006).

A redução dos estoques deve ser orientada não com o intuito de eliminar totalmente a quantidade estocada, mas com o intuito de conduzir essa quantidade por necessidades econômicas e de serviço (BOWERSOX et al., 2014).

Dentre várias ferramentas utilizadas na redução de estoques, o VMI é uma iniciativa que encoraja a colaboração e a troca de informações entre os parceiros na cadeia de suprimentos (ANGULO et al., 2004). É uma prática onde o fornecedor, baseado nas vendas e no nível de estoque, decide quando e quantos produtos serão entregues para completar o nível de estoque de seus clientes (LYU et al., 2010).

Com o VMI, o cliente proporciona ao fornecedor acesso, em tempo real, ao nível de seu estoque. Com esta informação, o fornecedor, com base em quantidades acordadas previamente, faz a reposição do estoque, sem a interferência de seu cliente (RYU et al., 2013).

O VMI apoia-se em processos colaborativos de gerenciamento de estoques, por meio de uma troca bilateral de informações, onde o fornecedor passa a gerir o estoque de seus produtos no próximo membro da cadeia de suprimentos, onerando o fornecedor com os custos de manutenção e de aquisição de estoques, porém, beneficiando o mesmo fornecedor com o vínculo e a fidelidade criados com o cliente, desenvolvendo uma barreira de entrada para competidores. O cliente se beneficia com menores custos de manutenção, de aquisição e de falta dos estoques. Os dois primeiros ocorrem em função da transferência do ônus e da responsabilidade da administração dos estoques para o fornecedor, e o último é consequência direta do melhor atendimento propiciado pela localização dos estoques na planta do cliente (SILVA, 2010; PIRES, 2009).

O Quadro 1 apresenta as vantagens e desvantagens do VMI, para clientes e fornecedores.

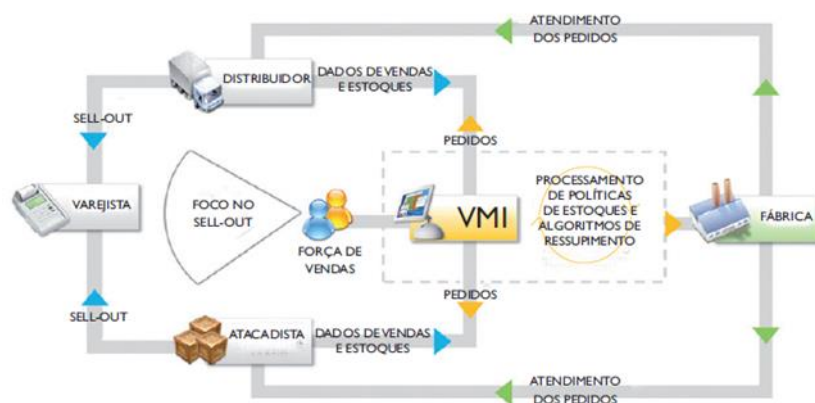
Quadro 1 - Vantagens e desvantagens do VMI

	Vantagens	Desvantagens
Fornecedor	<ul style="list-style-type: none">➤ Melhor atendimento ao cliente➤ Fidelização➤ Melhor conhecimento do mercado e melhor gestão da demanda	<ul style="list-style-type: none">➤ Ônus dos custos de manutenção dos estoques➤ Ônus dos custos de aquisição dos estoques
Cliente	<ul style="list-style-type: none">➤ Menores custos de aquisição e de manutenção dos estoques➤ Menores custos de falta de estoques	<ul style="list-style-type: none">➤ Dependência do fornecedor➤ Menor controle sobre o suprimento

Fonte: Adaptado de Pires, 2009

Kazmierczak e Steffen (2010), salientam que o VMI não é apenas uma tecnologia que realiza pedidos de forma automática, mas, uma lógica de colaboração que envolve estratégias, processos, pessoas, tecnologia e indicadores de desempenho. A Figura 2, ilustra o compartilhamento de informações entre fornecedor e cliente. O cliente, representado na figura como atacadista e distribuidor, disponibiliza os dados de vendas realizadas e a posição dos estoques. O sistema VMI, em consonância com políticas comerciais e estratégias de reposição, previamente acordadas entre as partes, elabora um pedido a ser transmitido à fábrica.

Figura 2 – Modelo de fluxo VMI



Fonte: Kazmierczak; Stefen, 2010

2.3 OBJETIVOS E BENEFÍCIOS DO VMI

Diversos benefícios decorrentes da utilização do VMI, são relatados na literatura. Chen et al. (2012) citam a estruturação de uma melhor colaboração entre os parceiros com fortalecimento do relacionamento, maior agilidade na troca de informações entre os membros da cadeia de suprimentos e redução do efeito chicote.

Já Gandhi (2003), Nachiappan et al. (2005), Akhbari et al. (2014) e Pires (2009) citam:

- Redução do estoque dos clientes;
- Melhoria na previsão da demanda;
- Redução de custos;
- Melhoria do nível de serviço;
- Aumento das vendas;
- Melhoria nas margens de lucro;
- Produção no fornecedor de forma estável;
- Fidelização dos clientes;
- Ciclo de reabastecimento de forma sincronizada;
- Resposta rápida as necessidades do mercado;
- Melhor conhecimento do mercado;

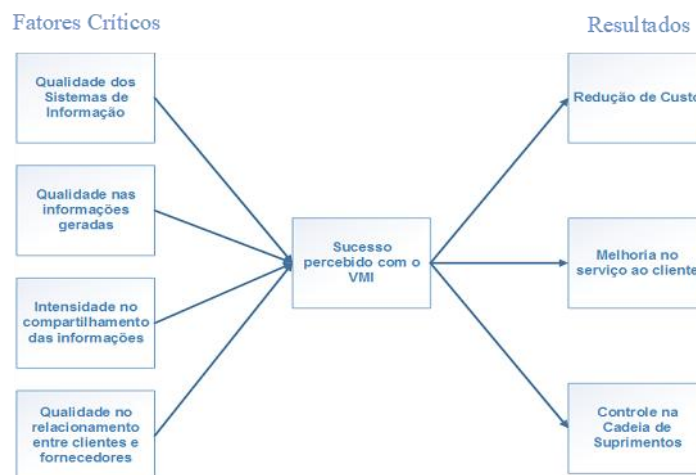
- Menores custos de aquisição, manutenção e de falta de estoques;

2.4 REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO DO VMI

O VMI não é uma solução padrão, que pode ser implantada em todos os processos de reposição. Em geral, as empresas que não possuem os pré-requisitos para a implantação do VMI falham em sua execução. Portanto, necessita-se saber quando a implantação do VMI será ou não benéfica para a organização (KAIPIA et al., 2007; NIRANJAN et al., 2012).

A implantação do VMI requer o compartilhamento de informações e a coordenação e integração de processos entre compradores e fornecedores, e deve-se levar em conta as características relacionadas ao produto, à empresa e aos fornecedores (YAO et al., 2010; NIRANJAN et al., 2012). Para Kaipia et al. (2007), a confiança é fundamental para o sucesso do VMI e esta só pode ser desenvolvida quando as empresas são capazes de demonstrar aos parceiros comerciais os benefícios da implantação desse conceito. Claassen et al. (2008) destacam a importância do relacionamento entre os parceiros, ou seja, a interdependência mútua, a confiança, a honestidade, a frequência de interação entre os parceiros e o comprometimento entre eles. Com isso, desenvolveram um modelo de pesquisa para garantir o sucesso do VMI, onde foram estabelecidos quatro fatores-chave para esse sucesso (Figura 3).

Figura 3 – Pré-requisitos para o sucesso do VMI

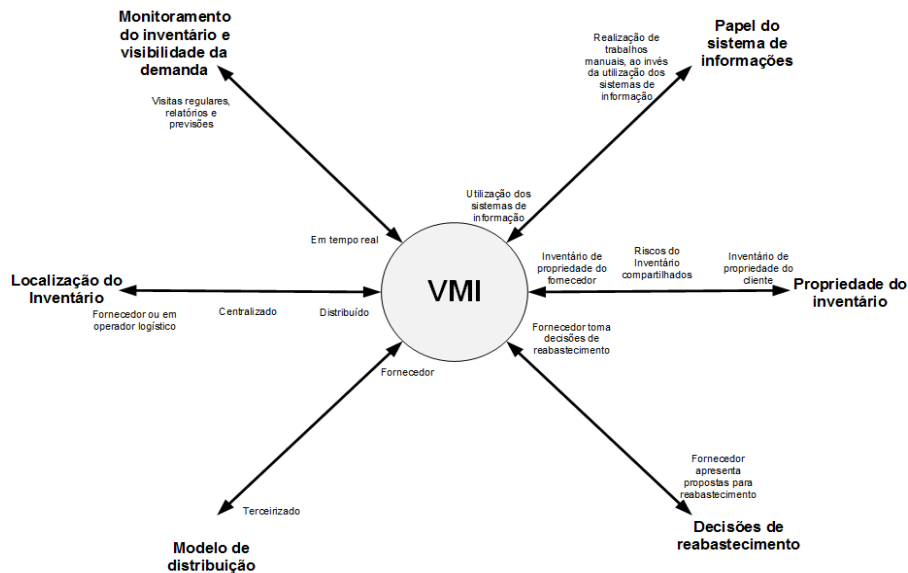


Fonte: Adaptado de Claassen et al., 2008

Sarpola (2007), apresentou um modelo com o objetivo de avaliar a capacitação das empresas para a implantação do VMI. Esse modelo é constituído de seis elementos: localização do inventário, modelo de distribuição, monitoramento do inventário e visibilidade da demanda, papel dos sistemas de informação, decisão de reabastecimento e propriedade do inventário. Os seis elementos são

combinados, levando em consideração suas interdependências (Figura 4). Cada elemento é analisado separadamente e quanto mais próximo do centro do VMI o elemento estiver, mais capacitada a empresa está para sua implantação.

Figura 4 – Modelo de avaliação para implantação do VMI



Fonte: Adaptado de Sarpola, 2007

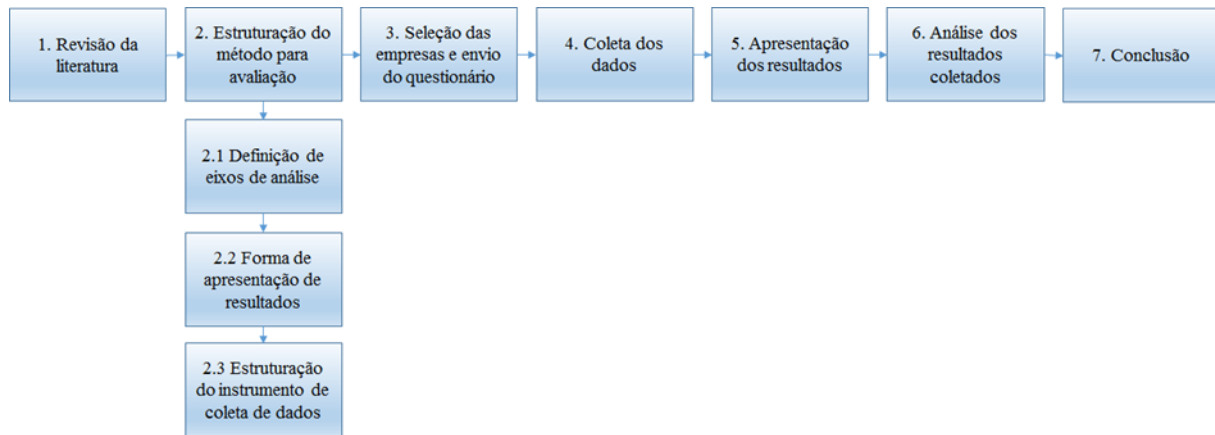
3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Do ponto de vista da natureza trata-se de uma pesquisa aplicada, com uma abordagem qualitativa e objetivos de uma pesquisa descritiva (SILVA; MENEZES, 2005). Em relação aos procedimentos técnicos trata-se de revisão teórico-conceitual, com o apoio de um estudo de campo, pois há uma interrogação direta das pessoas, cujo comportamento se deseja conhecer. O estudo de campo busca mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo determinadas variáveis. (PRODANOV; FREITAS, 2013; GIL, 2010).

3.1 PRINCIPAIS ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A Figura 5 apresenta as principais etapas do desenvolvimento da pesquisa.

Figura – 5 Etapas do desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Adaptado de Miguel, 2010

A etapa 1 (Revisão da literatura) está apresentada no Capítulo 2 e foi a base da fundamentação teórica adotada para tratar o tema e o problema de pesquisa.

A etapa 2, trata da estruturação método para avaliação da capacitação de empresas para utilização de sistemas VMI (Vendor Managed Inventory), como fornecedoras ou como clientes. O método é caracterizado pela definição de sete eixos de análise (empresa avaliada como fornecedora), e dez eixos de análise (empresa avaliada como cliente). Os eixos são apresentados na forma de gráfico de radar. Para ambas as vertentes, quando mais próximo do centro do gráfico, mais próxima do conceito VMI encontra-se a empresa. Os eixos e escalas do método estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Eixo e escalas do método de avaliação

	Eixos de Análises	Escala dos Eixos		
		Não possui os requisitos para o VMI	Em processo para utilização do VMI	Apto para utilização do VMI
Avaliação da empresa como fornecedora	Padronização de produtos fornecidos	Customizados	Padronizados / Customizados	Padronizados
	Periodicidade de compartilhamento de informações entre empresa e clientes	Mensalmente	Diariamente	Tempo Real
	Tempo de relacionamento entre a empresa e seus clientes	0 - 6 Meses	6 - 18 Meses	Acima de 18 Meses
	Método para troca de informações entre empresa e clientes	Reuniões / Ligações	E-mails e Planilhas	EDI
	Definição de metas e objetivos em conjunto entre empresa e clientes	Não participa na definição das metas junto aos clientes	Participa em parte da definição das metas junto aos clientes	Definição em conjunto (empresa e clientes)
	Índice de acurácia do inventário da empresa	≤ 90%	95%	≥ 98%
	Planejamento a longo prazo dos clientes para aquisição de produto	0 - 6 Meses	6 - 18 Meses	Acima de 18 Meses
Avaliação da empresa como cliente	Padronização de produtos comprados	Customizados	Padronizados / Customizados	Padronizados
	Preparo dos fornecedores para o VMI	Não preparados	Em desenvolvimento	Preparados
	Apoio dos fornecedores em solicitações especiais	Sem apoio	Apoia em algumas solicitações	Apoio total
	Periodicidade de compartilhamento de informações entre a empresa e seus fornecedores	Mensalmente	Diariamente	Tempo Real
	Tempo de relacionamento entre a empresa e seus fornecedores	0 - 6 Meses	6 - 18 Meses	Acima de 18 Meses
	Método para troca de informações entre empresa e fornecedores	Reuniões / Ligações	E-mails e Planilhas	EDI
	Definição de metas e objetivos em conjunto entre empresa e fornecedores	Não envolve os fornecedores na definição das metas	Envolve os fornecedores em parte da definição das metas	Definição em conjunto (empresa e fornecedores)
	Dados de inventário não confidenciais com fornecedores	≤ 90%	95%	≥ 98%
	Espaço físico disponível (na empresa) para os fornecedores armazenarem componentes	Indisponível	Disponibilidade parcial	Disponível
	Planejamento a longo prazo da empresa para aquisição de produtos	0 - 6 Meses	6 - 18 Meses	Acima de 18 Meses

Fonte: Autores

Na etapa 3, são selecionadas as empresas para o estudo de campo e enviados os questionários. Na etapa 4, são reunidos os dados. Por fim, na etapa 5, os resultados foram apresentados e analisados.

As etapas de seleção de empresas, envio do questionário, coleta de dados, apresentação dos resultados, análise dos dados e conclusão, foram realizadas entre março e julho de 2016.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi apresentado ao SIMESPI (Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas, de Material Elétrico, Eletrônico, Siderúrgicas, Fundições e Similares de Piracicaba e Região), que consultou as empresas associadas. Apenas oito empresas mostraram interesse em participar da pesquisa. As empresas participantes estão caracterizadas conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização das empresas pesquisadas

Segmento de atuação da empresa	Número de empregados	Cargo do respondente	Formação do respondente	Quantidade de itens adquiridos anualmente
Maquinário Agrícola	100 a 499	Gerente de Logística	Administração de empresas	6.000
Máquinas e equipamentos	Mais de 500	Supervisor de Cadeia de Suprimentos	Administração de empresas	1.000.000
Metalúrgica	20 a 99	Diretor Industrial	Engenharia	Acima de 1.000
Metalúrgica	20 a 99	Diretos Geral	Administração de empresas	100
Automotivo	Mais de 500	Analista de programação	Administração e logística	Acima de 20.000
Componentes elétricos	20 a 99	Analista	Administração de empresas	1.000
Automotivo	Mais de 500	Planejador MRP	Engenheiro de Produção	20.000
Automotivo	Mais de 500	Analista de logística	Administração de empresas	250

Fonte: Dados da pesquisa

4.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS DADOS

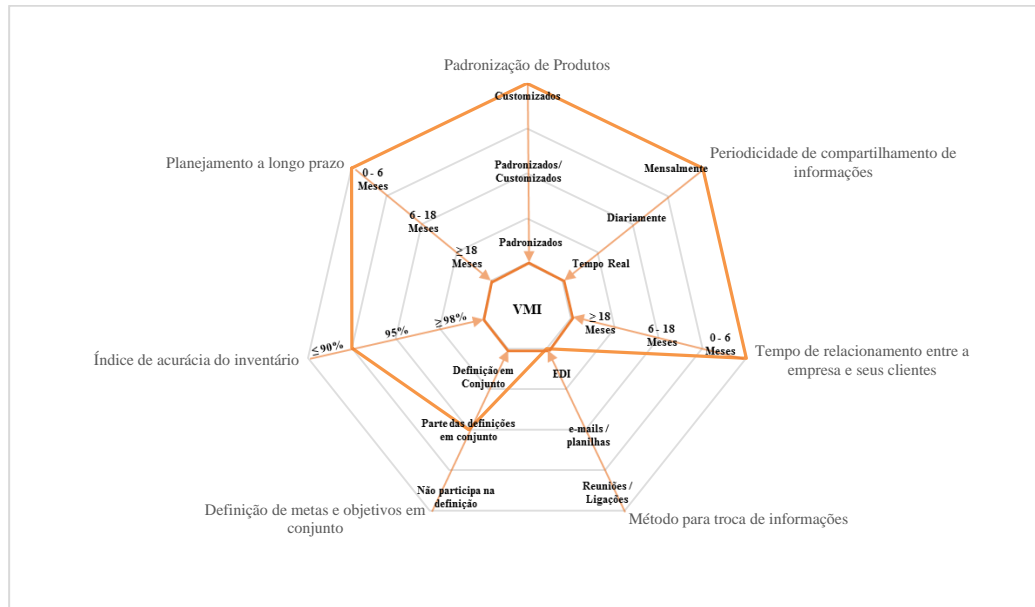
Nas empresas entrevistadas, avaliou-se o nível de aderência de seus processos para a implantação do VMI sob duas visões distintas: como fornecedoras de materiais, e como clientes.

Considerando as empresas avaliadas como fornecedoras, foram definidos sete critérios: o nível de padronização dos produtos fornecidos, a periodicidade de compartilhamento de informações com os clientes, o tempo de relacionamento entre a empresa e seus clientes, o método utilizado para troca de informações, definição em conjunto (empresa e cliente) das metas e objetivos, índice de acurácia do inventário e planejamento a longo prazo de seus clientes para aquisição de produtos.

Já para a avaliação da capacitação como clientes, foram definidos dez critérios: o nível de padronização dos produtos comprados, a periodicidade de compartilhamento de informações com os fornecedores, o apoio dos fornecedores em solicitações especiais, o nível de preparo dos fornecedores para os sistemas VMI, o tempo de relacionamento entre a empresa e seus fornecedores, o método utilizado para troca de informações, definição em conjunto (empresa e cliente) das metas e objetivos, qual o nível de confidencialidade dos dados de inventário para compartilhamento com os fornecedores, a disponibilidade de espaço físico da empresa para seus fornecedores, e planejamento a longo prazo da

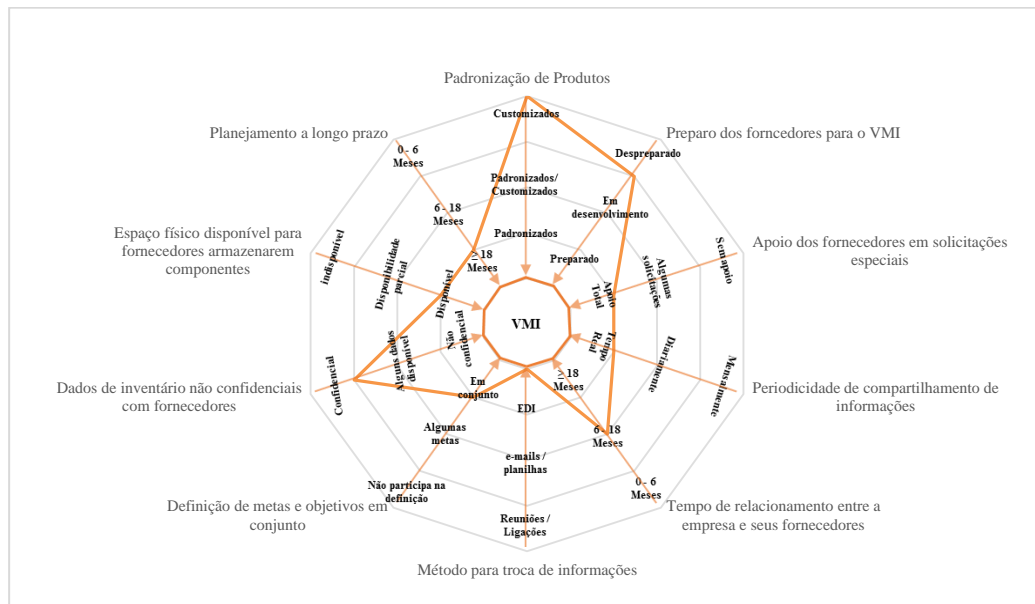
empresa para aquisição de produtos. Por meio desses critérios, pode-se avaliar a capacitação das empresas para a utilização do VMI em ambas as perspectivas (fornecedoras e clientes), conforme demonstrado entre as Figuras 6 e 21.

Figura 6 – Capacitação da empresa A para implantação do VMI como fornecedora



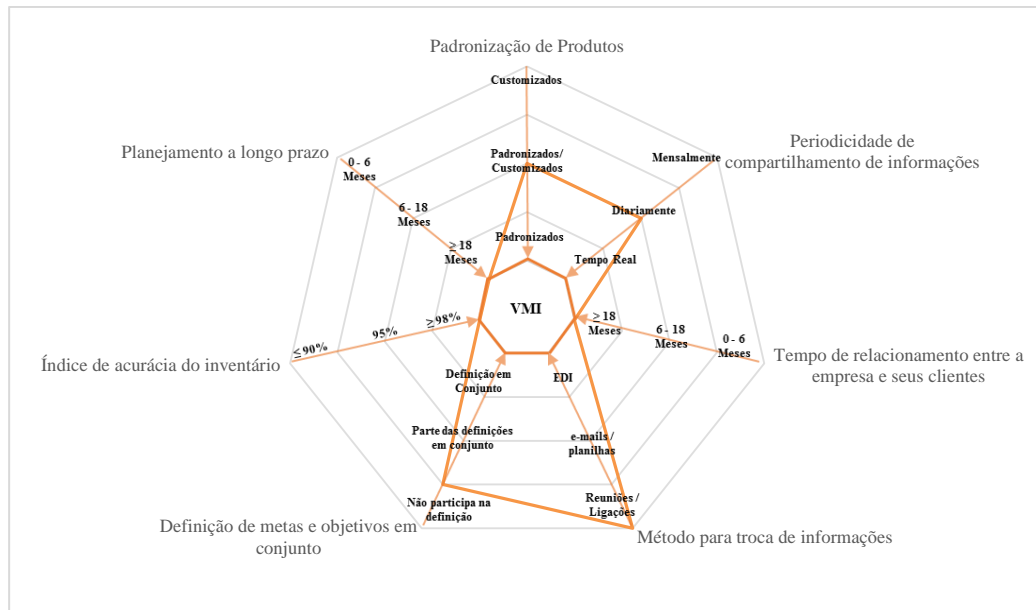
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 7 – Capacitação da empresa A para implantação do VMI como cliente



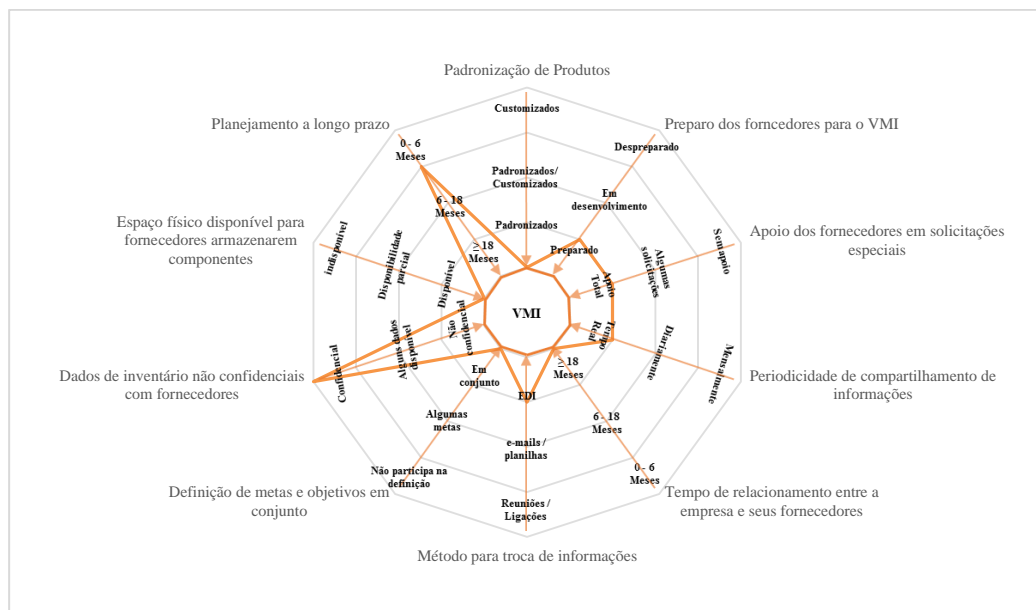
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 8 – Capacitação da empresa B para implantação do VMI como fornecedora



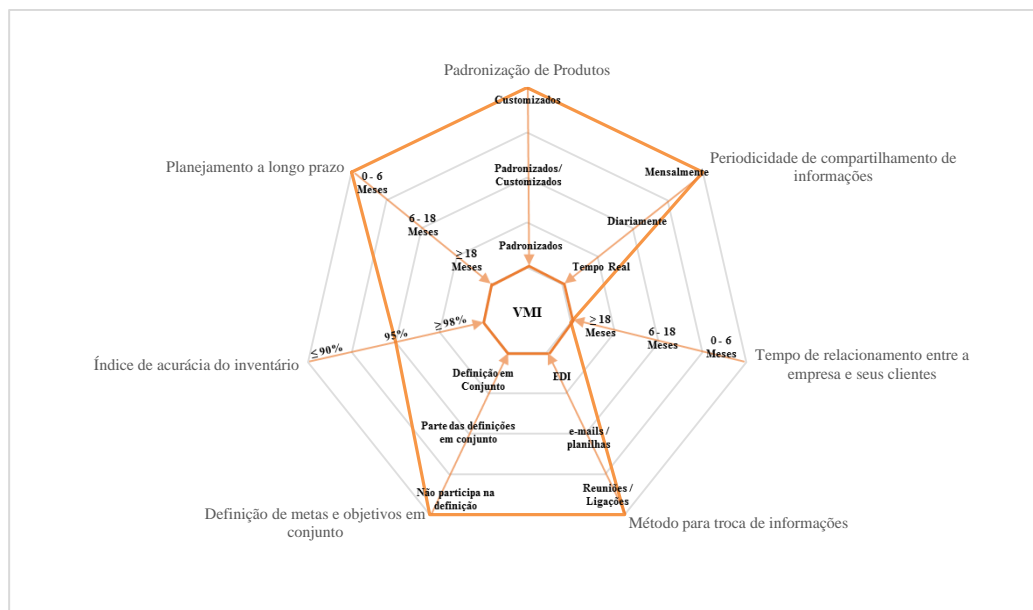
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 9 – Capacitação da empresa B para implantação do VMI como cliente



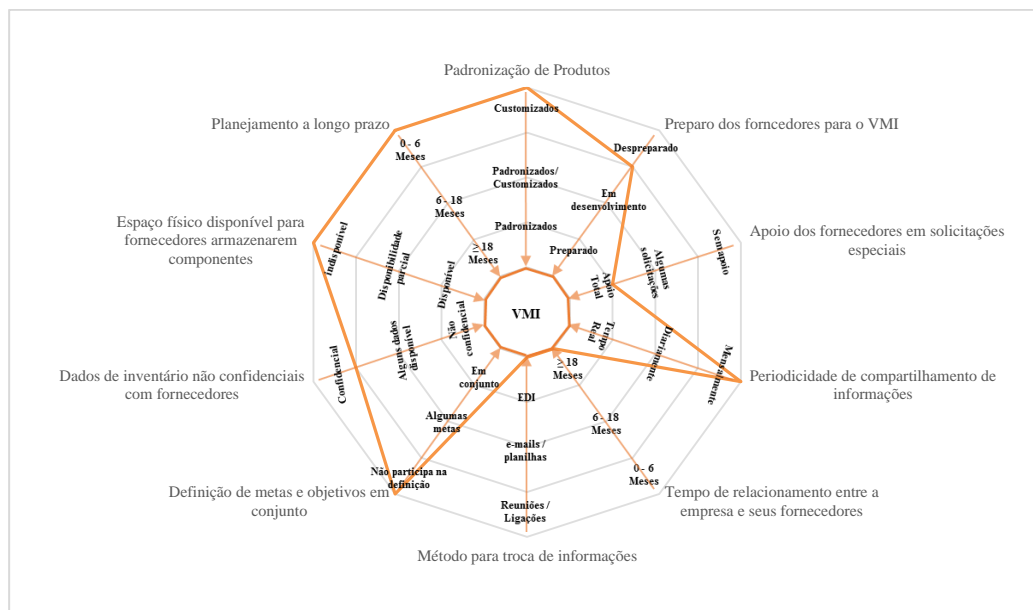
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 10 – Capacitação da empresa C para implantação do VMI como fornecedora



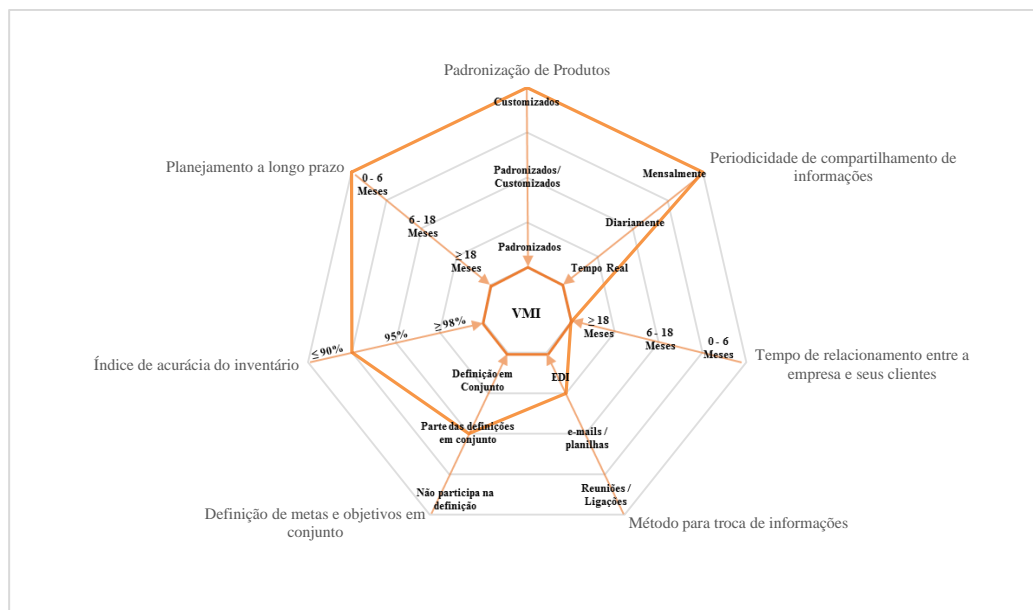
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 11 – Capacitação da empresa C para implantação do VMI como cliente



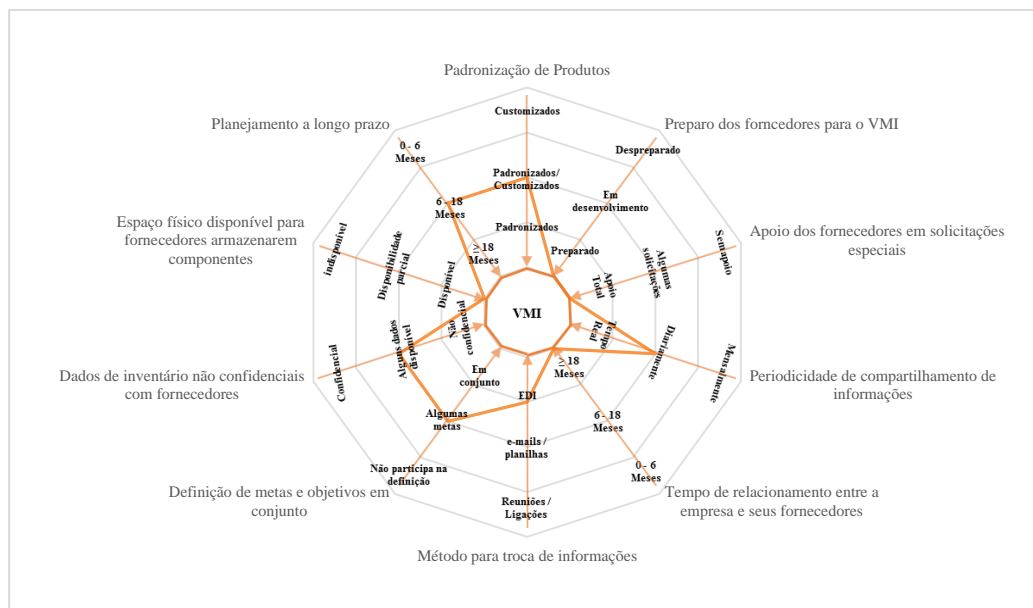
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 12 – Capacitação da empresa D para implantação do VMI como fornecedora



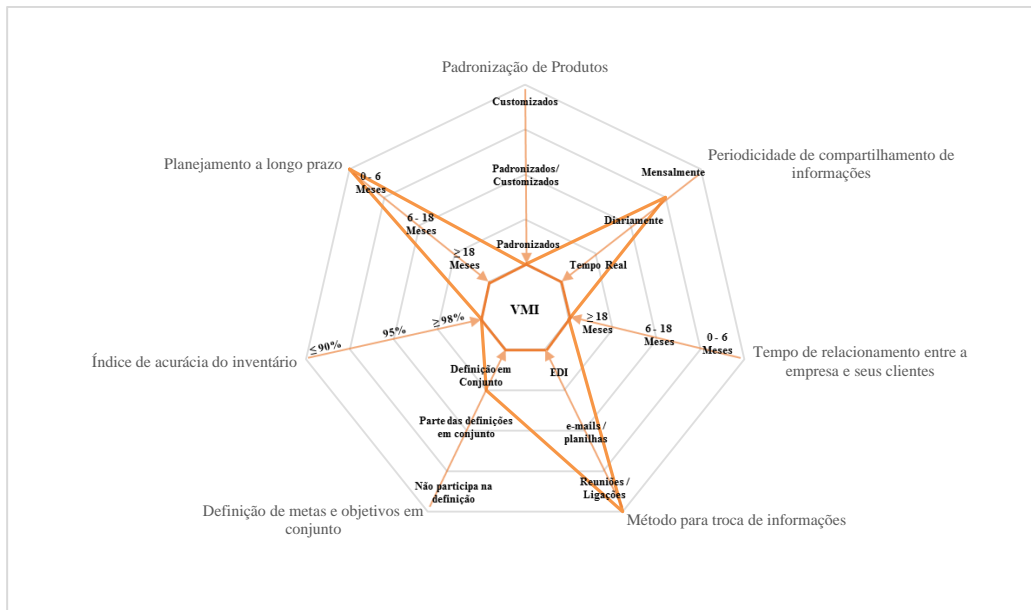
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 13 – Capacitação da empresa D para implantação do VMI como cliente



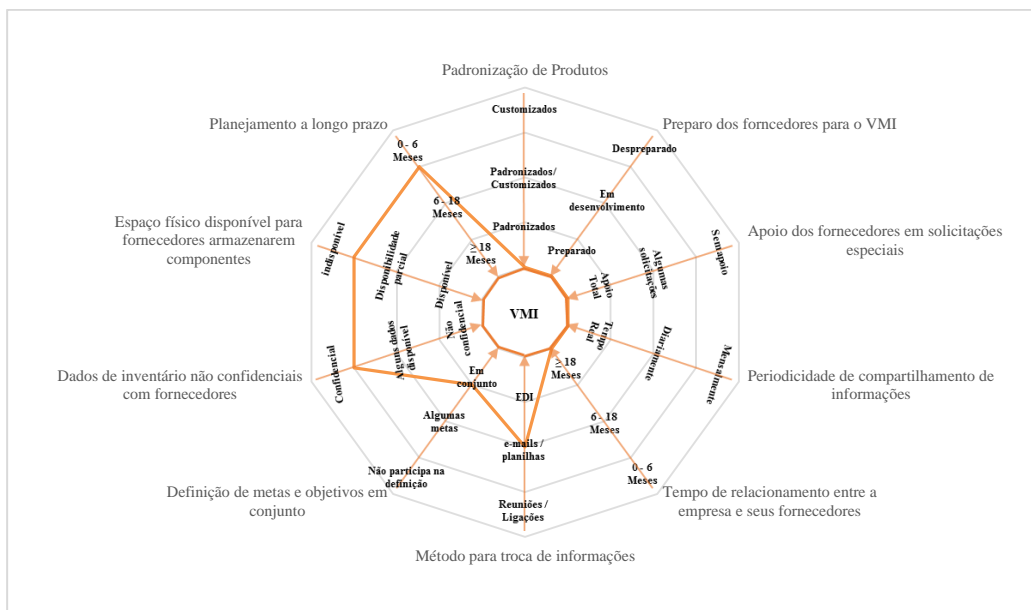
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 14 – Capacitação da empresa E para implantação do VMI como fornecedora



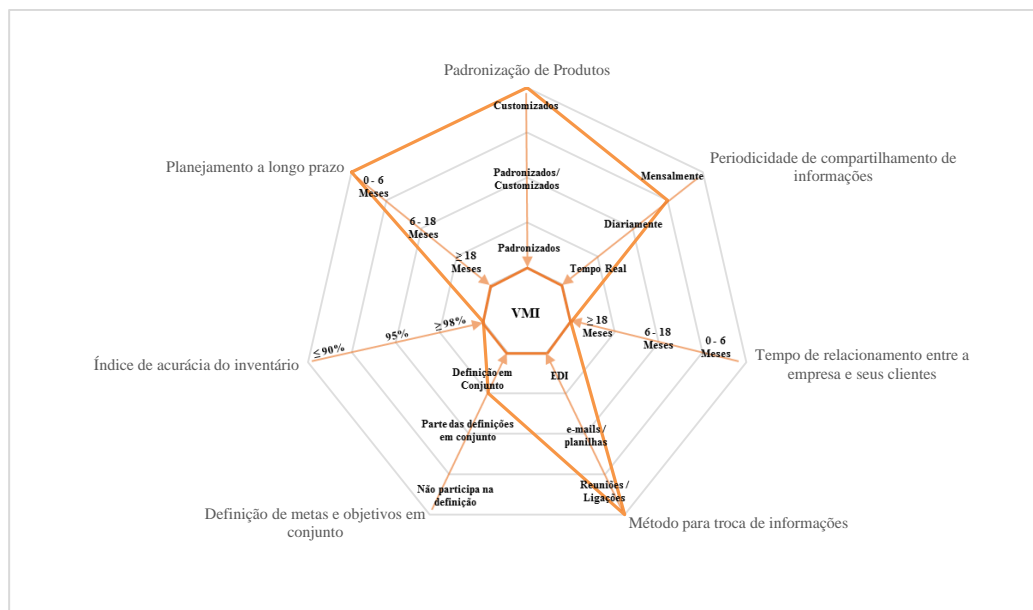
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 15 – Capacitação da empresa E para implantação do VMI como cliente



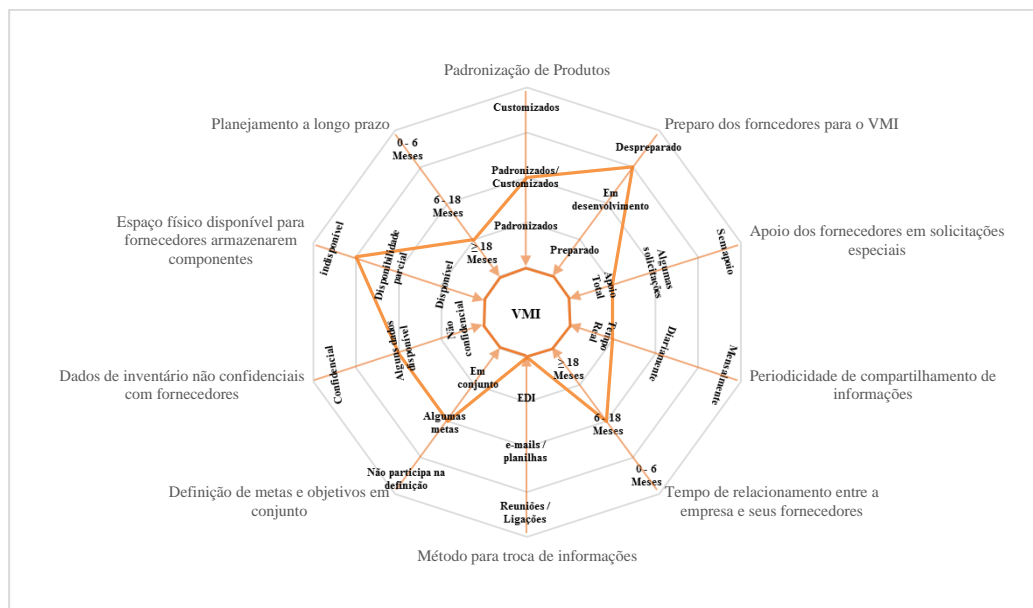
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 16 – Capacitação da empresa F para implantação do VMI como fornecedora



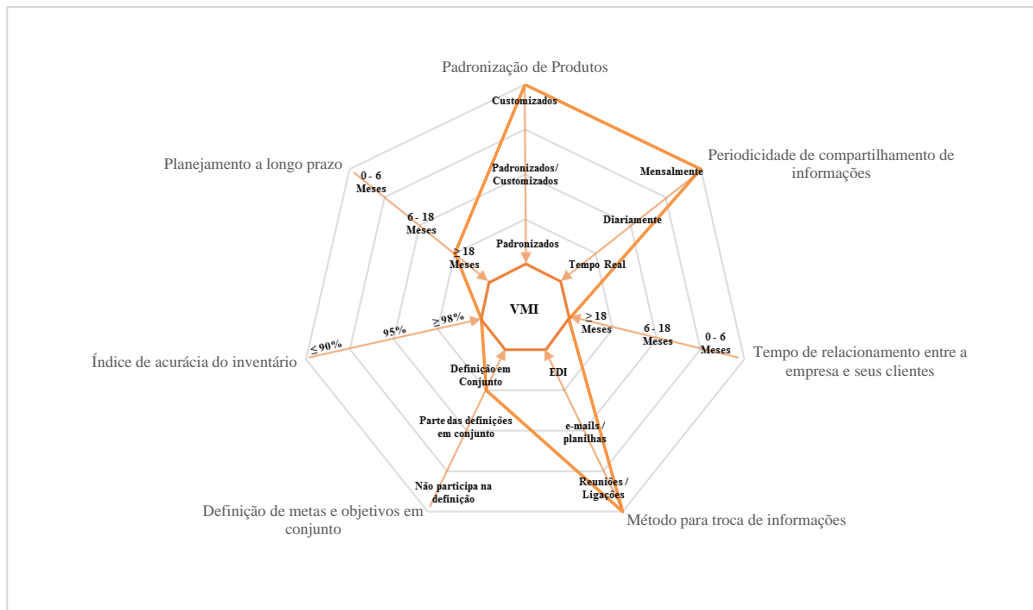
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 17 – Capacitação da empresa F para implantação do VMI como cliente



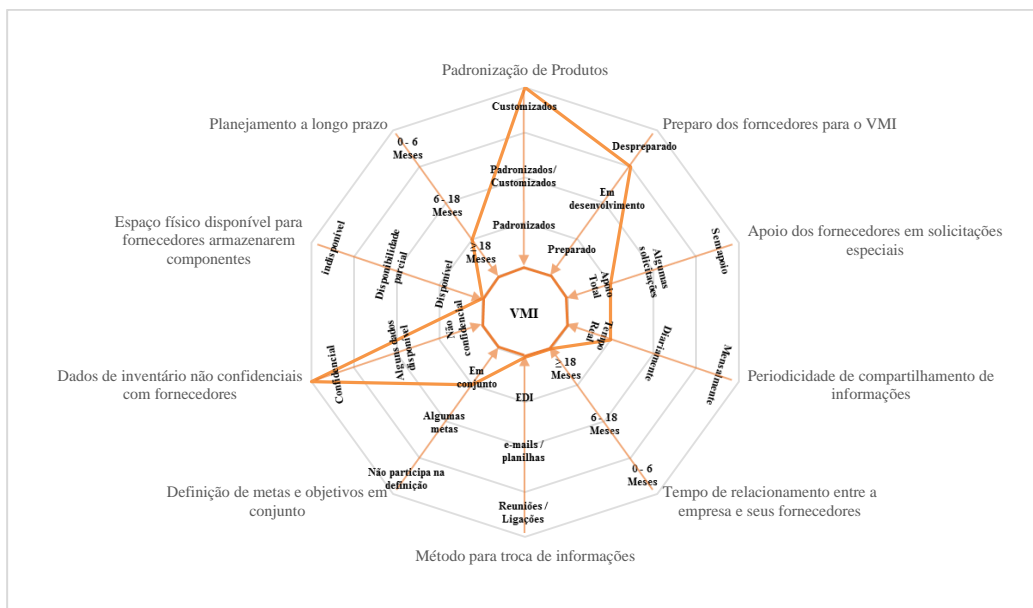
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 18 – Capacitação da empresa G para implantação do VMI como fornecedora



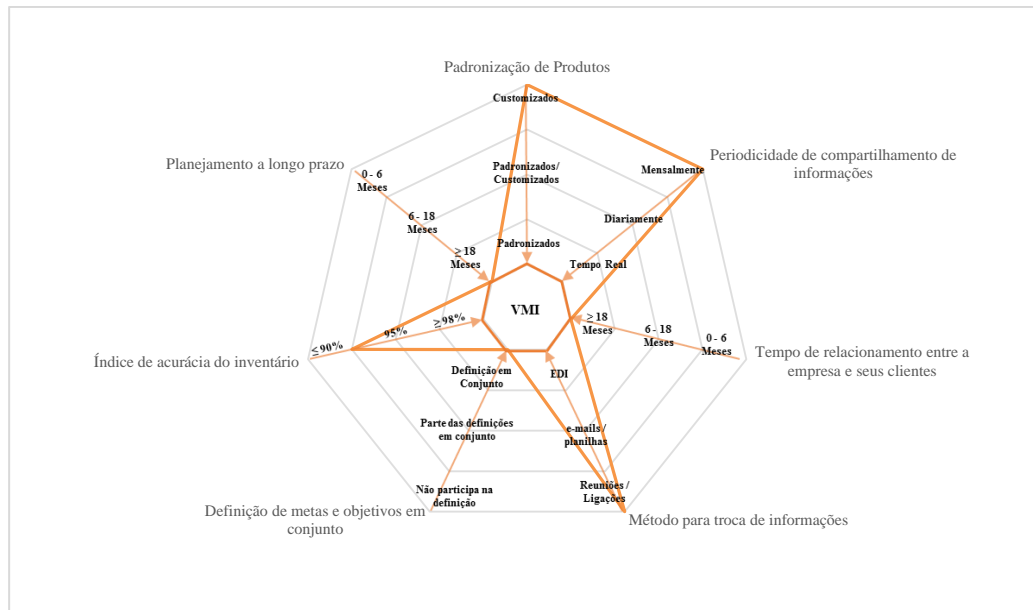
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 19 – Capacitação da empresa G para implantação do VMI como cliente



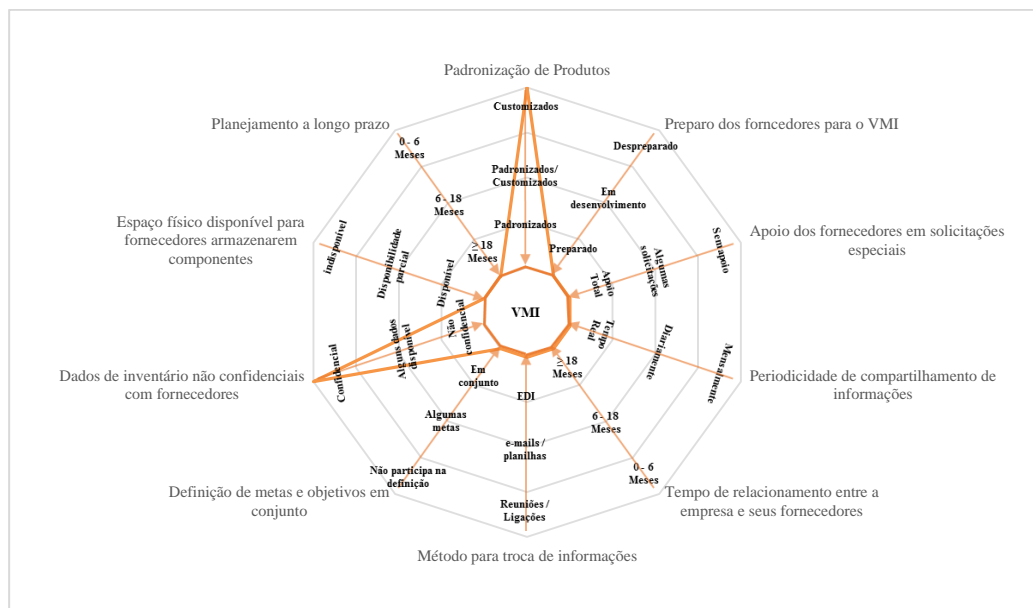
Fonte: Dados da pesquisa

Figura 20 – Capacitação da empresa H para implantação do VMI como fornecedora



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 21 – Capacitação da empresa H para implantação do VMI como cliente



Fonte: Dados da pesquisa

5. CONCLUSÃO E LIMITAÇÃO DA PESQUISA

As empresas têm buscado alternativas para a redução dos desperdícios nos processos da cadeia de suprimentos. Um desperdício significativo para as organizações são os estoques, sendo essencial sua gestão eficaz, para a redução de custos e eliminação das perdas. Neste contexto, diversas ações são possíveis, cite-se entre elas a adoção do VMI que traz comprovados benefícios à gestão dos estoques.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacitação das empresas para utilização de sistemas VMI, sejam como fornecedoras ou como clientes.

Uma revisão teórico-conceitual, com o apoio do estudo de campo, permitiu integrar o conhecimento gerado anteriormente por outros autores, ao conhecimento obtido a partir da análise dos resultados decorrentes do estudo de campo em oito empresas.

Os resultados mostraram que, independente da vertente que as empresas foram avaliadas (como fornecedoras ou clientes), ainda existem oportunidades para que trabalhem no gerenciamento de seus estoques, com aplicação de ferramentas de apoio, em parceria com seus fornecedores e clientes, conectando toda a cadeia de suprimentos.

Com base na pesquisa realizada, concluiu-se que a adoção do VMI, apesar de trazer bons resultados, verifica-se que as empresas ainda não estão preparadas.

Pelo fato de não existirem muitas pesquisas sobre o VMI, este trabalho pode contribuir com o aprofundamento do conhecimento sobre a utilização dessa prática no segmento empresarial e direcionar as empresas com relação aos requisitos para implantação do VMI, e quais seriam os prováveis desafios para uma implantação completa.

Como limitação da pesquisa, cita-se a utilização da amostragem não probabilística, o que, apesar de atender aos objetivos propostos, não permite a generalização dos dados obtidos sendo aplicado apenas, aos elementos participantes.

REFERÊNCIAS

AKHBARI, M.; MEHRJERDI, Y.Z.; ZARE, H.K.; MAKUI, A. VMI-type Supply Chains: a Brief Review. *Journal of optimization in Industrial Engineering*, v. 7, n. 14, p. 75-87, 2014.

ANGULO, A.; NACHTMANN, H.; WALLER, M.A.; Supply chain information sharing in a vendor managed inventory partnership. *Journal of Business Logistics* . n. 25, p.101–120, 2004.

AROZO, R.; CPFR – Planejamento Colaborativo: Em Busca da Redução de Custos e Aumento do Nível de Serviço nas Cadeias de Suprimentos. Centro de Estudos em Logística – COPPEAD UFRJ, 2000.

BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BIDGOLI, H.; The handbook of technology management: Supply chain management, marketing and advertising, and global management: Volume 2. United States of America, New Jersey: John Wiley and Sons. 2010.

BOWERSOX, D. J.; CROSS, D.J.; M.B.; BOWERSOX, J.C. *Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos*. 4ª ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2014.

CHEN, I.J.; PAULRAJ, A. Understanding supply chain management: critical research and a theoretical framework. *International Journal of Operational Research*, Vol. 42 No. 1, pp. 131-163. 2004.

CHEN, X; HAO, G.; LI, X.; YIU, K.F.C. The impact of demand variability and transshipment on vendor's distribution policies under vendor managed inventory strategy. *International Journal of Production Economics*, v. 139, n. 1, p. 42-48, Setembro 2012.

CHIN, T.A.; HAMID, A.B.A.; RASLI, A.; BAHARUN, R. Adoption of supply chain management in SMEs. *International Congress on Interdisciplinary Business and Social Science*, Vol. 65, pg. 614-619, 2012.

CHIOU, C.C.; YAO, M.J.; TSAI, J. A mutually beneficial coordination mechanism for a one-supplier multi-retailers supply chain. *International Journal of Production Economics*. Vol. 108, Ed.1–2, pg. 314–328, 2007.

CHOW, W. S.; MADU, C. N.; KUEI, C-H.; LU, M. H.; LIN, C.; TSENG, H. Supply chain management in the US and Taiwan: An empirical study. *The International Journal of Management Science*, Vol. 36, pg. 665 – 679, 2008.

CHRISTOPHER, M. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CLAASSEN, M. J. T.; VAN WEELE, A. J.; VAN RAAIJ, E. M. Performance outcomes and success factors of vendor managed inventory (VMI). *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 13, n. 6, p. 406-414, 2008.

COSTA, A.G.; LIMA, Y.K.; MELO, E.S.D.; NASCIMENTO, D.M.V.; MOSER, D.D.N. *A Gestão da Cadeia de Suprimentos por pequenas e médias empresas*. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010.

CROOM, S.; ROMANO, P.; GIANNAKIS, M. Supply chain management: an analytical framework for critical literature review. *European Journal of Purchasing & Supply Management* 6, p. 67-83, 2000.

GANDHI, U. *Vendor Managed Inventory: A New Approach to Supply Chain*. Master of Science in Industrial and Systems Engineering, p. 1-75, 2003.

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

HECKMANN, P., SHORTEN, D., ENGEL, H. *Supply chain management at 21 — The Hard Road to Adulthood*, Booz Allen Hamilton, New York, 2003

KAIPIA, R.; HOLMSTROM, J.; HELLSTROM, M. Measuring the benefit of changing the value offering in grocery supply chains. *Production Planning & Control*, v. 18, n. 2, p. 131-141, 2007.

KAZMIERCZAK NETO, E.; STEFFEN, D. A. VMI – Estoque Gerenciado pelo Fornecedor - Uma introdução aos principais conceitos, tecnologias e aspectos a considerar em um projeto de implantação do VMI. *Mundo Logística*, n. 14, Jan/Fev 2010.

- KETCHEN JUNIOR, D. J. Jr.; REBARICK, W.; HULT, G. T. M.; MEYER, D. Best value supply chains: A key competitive weapon for the 21st century. *Business Horizons*, Vol. 51, 235 - 243. 2008.
- KOH, S. C. L.; DEMIRBAG, M.; BAYRAKTAR, E.; TATOGLU, E.; ZAIM, S. The impact of supply chain management practices on performance of SMEs. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 107 No 1, pag. 103 - 124. 2007.
- LAMBERT, D.M., COOPER, M.C.; PAGH, J.D. Supply chain management: implementation, issues and research opportunities. *International Journal of Logistics Management*, Vol. 9 No. 2, pp. 1-19. 1998.
- LI, S., SUBBA RAO, S., RAGU-NATHAN, T.S., RAGU-NATHAN, B. Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices. *Journal of Operations Management*, V. 23, Pag. 618-641. 2005.
- LYU, J., DING, J.H., CHEN, P.S. Coordinating replenishment mechanisms in supply chain: From the collaborative supplier and store-level retailer perspective. *International Journal of Production Economics*, v. 132, ed. 1, pg. 221-234, 2010.
- MELNYK, S. A.; LUMMUS, R. R.; VOKURKA, R. J.; BURNS, L. J.; SANDOR, J. Mapping the future of supply chain management: A Delphi study. *International Journal of Production Research*, V. 47 No. 16, pg. 4629 - 4653. 2009.
- MIGUEL, P. A. C. Adoção do Estudo de Caso na Engenharia de Produção. In: Cauchick, P. M. (Org.). *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. 1 ed. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2010, p. 129-143.
- NACHIAPPAN, S. P.; JAWAHAR, N.; PARTHIBARAJ, S.C.; BRUCELEE, B. Performance analysis of forecast driven vendor managed inventory system. *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, v. 4, n. 2, p. 1-18, 2005.
- NIRANJAN, T. T.; WAGNER, S. M.; NGUYEN, S. M. Prerequisites to vendor-managed inventory. *International Journal of Production Research*, v. 50, n. 4, p. 939-951, 15 fev. 2012.
- OLIVER, R. K., AND WEBBER, M. D. *Supply-Chain Management: Logistics Catches Up with Strategy*. Outlook, 1982; cit. CHRISTOPHER, M. G. *Logistics, The Strategic Issue*. Chapman and Hall, London, 1992.
- PENG, M.W. *Global business*. Canada: South-Western Cengage Learning. 2009.
- PIRES, S. R. I. *Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos*. São Paulo: Editora Atlas, 2009.
- PRATER, E.; GHOSH, S. A comparative model of firm size and the global operational dynamics of U.S. firms. *European Journal of Operations Management*. n.24, p. 511-529, 2006.
- PRODANOV, C.C; FREITAS, E.C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico*. Universidade Feevale. Novo Hamburgo, 2013.

RYU, K.; MOON, I.; OH, S.; JUNG, M. A fractal echelon approach for inventory management in supply chain networks. *International Journal of Production Economics*, vol. 143, ed. 2, pg. 316-326, 2013.

SARPOLA, S. Evaluation Framework for VMI Systems. Helsinki School of Economics, Finland . *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, v. 7, n. 16, p. 7-16, 2007.

SILVA, G. R. Desenvolvimento de um modelo de simulação para avaliação do desempenho de uma cadeia de suprimentos multicamadas do ramo de mineração através da adoção da estratégia colaborativa VMI (Vendor Managed Inventory). Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Logísticos) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 4ªed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SIMON, A.T. Uma metodologia para avaliação do grau de aderência das empresas a um modelo conceitual de gestão da cadeia de suprimentos. Tese (Doutorando em Engenharia de Produção) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2005.

YAO, Y.; DONG, Y.; DRESNER, M. Managing supply chain backorders under vendor managed inventory: An incentive approach and empirical analysis. *European Journal of Operational Research*, v. 203, n. 2, p. 350-359, jun. 2010.

Capítulo 21

INDICADORES DE DESEMPENHO PARA MELHORES RESULTADOS DAS EXTRUSORAS DE UMA INDÚSTRIA DO RAMO PETROLÍFERO

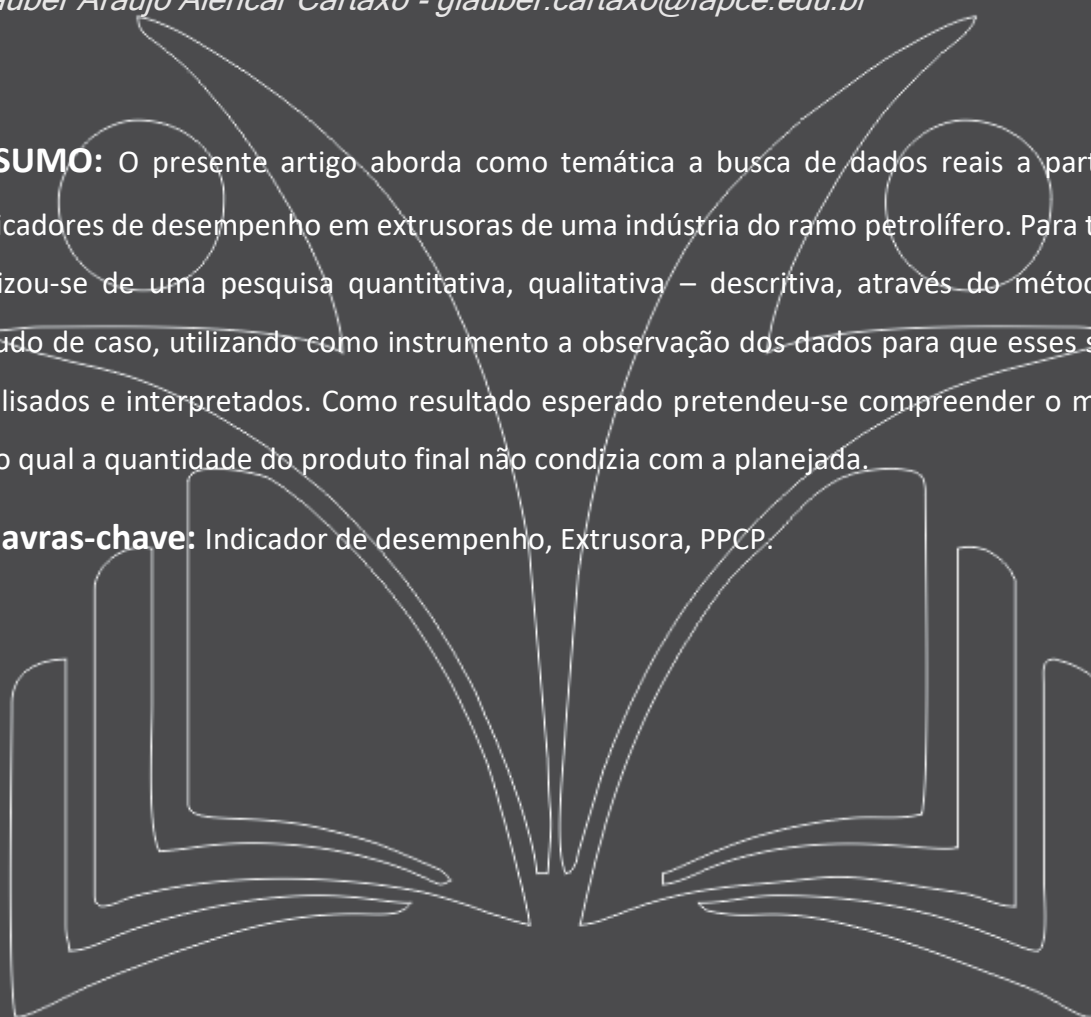
[DOI: 10.37423/200300547](https://doi.org/10.37423/200300547)

Mateus Leite de Oliveira - mateusldo@gmail.com

Glauber Araujo Alencar Cartaxo - glauber.cartaxo@fapce.edu.br

RESUMO: O presente artigo aborda como temática a busca de dados reais a partir de indicadores de desempenho em extrusoras de uma indústria do ramo petrolífero. Para tanto, utilizou-se de uma pesquisa quantitativa, qualitativa – descritiva, através do método de estudo de caso, utilizando como instrumento a observação dos dados para que esses sejam analisados e interpretados. Como resultado esperado pretendeu-se compreender o motivo pelo qual a quantidade do produto final não condizia com a planejada.

Palavras-chave: Indicador de desempenho, Extrusora, PPCP.



1. INTRODUÇÃO

A busca pela eficiência e eficácia dos recursos produtivos para maximização do rendimento operacional torna-se crucial para maiores ganhos econômicos e sustentação da competitividade perante o mercado.

Este conceito auxilia no desenvolvimento dinâmico, comprovado através de menores prazos e maior qualidade de seus produtos e serviços. Assim, elementos de análise da situação organizacional (gestão da produção) incidem diretamente no incremento do gerenciamento da rotina do sistema produtivo.

Segundo Porter (2005), o planejamento estratégico torna-se uma ferramenta para gerar competitividade em empresas de produtos e serviços, além de projetar perspectivas de crescimento e desenvolvimento em setores de áreas técnicas, tecnológicas e humanas.

Diante desta realidade, monitorar o desempenho dos fatores críticos de sucesso de uma empresa pode guiar seus caminhos rumo à melhoria de atuação, à medida que baixos desempenhos apontam para a necessidade de otimização de suas atividades em curto, médio ou longo prazo (RECHULSKI, 2004).

Para tanto, os indicadores de desempenho são ferramentas de gestão, fundamentais nas atividades de monitoramento e avaliação das organizações, pois constituem, aferem e registram tarefas básicas do cotidiano. E são utilizados como instrumento estratégico em projetos, programas e políticas, o que permite acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas, necessidades de mudanças etc.

A pesquisa teve como finalidade aplicar os indicadores de desempenho para auxiliar nas análises hierárquicas do baixo rendimento do equipamento, em vista da obtenção de melhorias contínuas para o mesmo e conseqüentemente para o processo.

Desta forma, para atingir o objetivo proposto, foi realizada uma investigação da real situação da linha de produção e dos recursos produtivos a fim de equacionar as ações táticas e estratégicas do setor estudado.

Sendo assim, a justificativa para o proposto trabalho, caracteriza-se pela busca do aumento da produtividade do equipamento no processo industrial. Assim, a aplicação dos indicadores de desempenho torna-se essencial, para realizar a confrontação e mensuração das informações entre o planejamento e controle do sistema produtivo, o que promove a identificação das possíveis causas da baixa produtividade.

O artigo está dividido em três etapas. Primeiramente, estão evidenciados os caminhos trilhados para elucidar (metodologia) e amparar (fundamentação teórica) esta pesquisa. Em seguida, foi abordado o estudo de caso, apresentando a empresa estudada, a coleta de dados e identificação e análise do cenário. Por fim aplicação dos conceitos (indicadores) e análise do novo cenário e resultados.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi qualitativa descritiva, através do “modelo conceitual e operativo” estudo de caso, no qual, foram feitas observações e anotações, in loco, dos painéis eletrônicos de duas extrusoras; quantitativa, no que diz respeito ao levantamento de dados possíveis de quantificar através dos apontamentos diários dos valores das velocidades de extração de tubo/mangueira, para realizar a análise de dados interpretativa e comparativa (entre os dois objetos de pesquisa, o histórico da empresa e o referencial teórico) (GIL, 2002, p. 43; 54-55).

Os dados foram obtidos através da documentação direta e indireta. A direta ocorreu nos setores de planejamento tático Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) e operacional (chão de fábrica) da indústria estudada e, a documentação indireta, classifica-se por fontes e dados coletados pelos demais setores, encontrados no sistema integrado de gestão empresarial Enterprise Resource Planning (ERP), Totvs da empresa.

As documentações foram analisadas com base nos conceitos de gestão da produção, e com isso, os indicadores de desempenho foram aplicados como auxílio ao estudo e análise hierárquica de todo o processo produtivo.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO

Gestão da Produção é a atividade de gerenciamento de recursos escassos e processos que produzem e entregam bens e serviços, visando a atender as necessidades e/ou desejos de qualidade, tempo e custo de seus clientes. Toda organização, vise ela ao lucro ou não, tem dentro de si uma função de produção, pois gera algum valor agregado para seus clientes que inclui algum composto de produtos e serviços, mesmo que, dentro da organização, a função de produção não tenha este nome (LOPES, SIEDENBERG e PASQUALINI, 2010).

Portanto, Gestão da produção apresenta-se como o conjunto de processos interligados, relacionados ao desenvolvimento do produto ou serviço até sua comercialização, com ênfase no relacionamento clientes-fornecedores.

Pode-se dizer que a gestão da produção é, acima de tudo, um assunto prático que trata de problemas reais, pois tudo o que vestimos, comemos e utilizamos passa de alguma maneira por um processo produtivo (SLACK et al., 2008).

3.1.1 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PPCP)

O setor de planejamento, programação e controle da produção assinala-se de grande importância para um bom desenvolvimento da Gestão da Produção. Concretiza-se devido ao departamento ser o núcleo de concentração das informações-chave que futuramente serão encaminhadas para cada área competente realizar suas atividades com eficácia.

Para Martins e Laugeni (2001), a finalidade da área de PPCP é liderar o processo produtivo, com o objetivo de transformar informações de vários setores em ordens de produção e compra, desempenhando as funções de planejamento, programação e controle, de maneira a satisfazer os clientes com produtos e serviços, assim como os acionistas com resultados econômicos positivos.

Na área de PPCP ocorrem as atividades relacionadas às análises críticas dos projetos, com atenção aos prazos de entrega dos produtos fabricados pela necessidade do cliente, os recursos produtivos disponíveis e o estudo de demanda/capacidade da organização.

Este departamento encarrega-se em gerir a liberação de execução das atividades via sistema Enterprise Resource Planning (ERP), software de gerenciamento de necessidades de compras de insumos e matéria-prima (suprimentos), revisões dos equipamentos e recursos produtivos (manutenção), previsão de demandas e projeção de vendas (marketing), confirmação de prazos (engenharia de produto e processos), avaliação dos inputs e outputs (qualidade) etc., evidenciado pela Figura 1.

Figura 1 – Influência de outras áreas no PPCP



Fonte: SANTOS (2014)

As informações sistemáticas obtidas através do sistema possibilitam a seção ratificar e disponibilizar para o setor de fabricação as Ordens de Produção (OP's) e as Ordens de Compras (OC's).

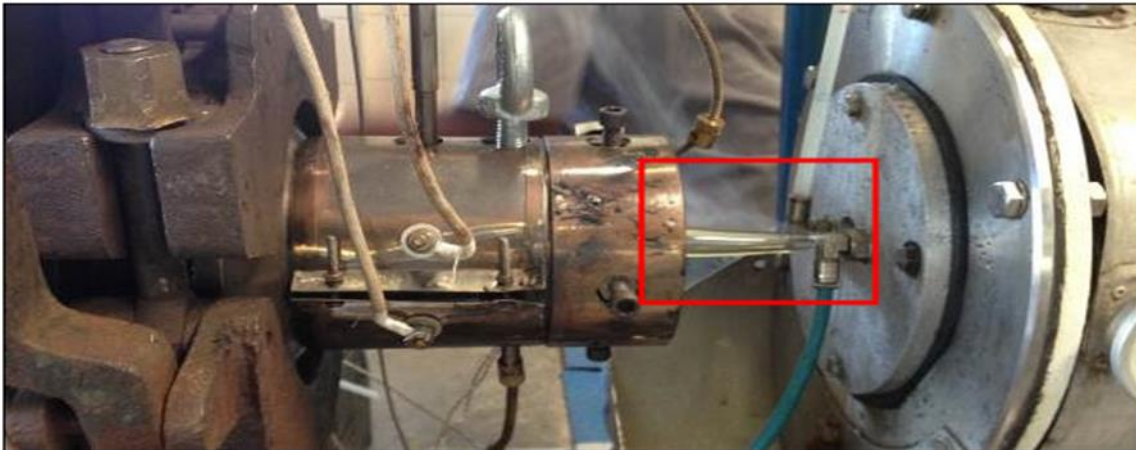
Diante disso, para Costa (2010), o PPCP é um elo importante entre as estratégias da empresa e o seu sistema produtivo, no qual, é possível garantir que os processos da produção ocorram com melhor fluidez ao alcance das metas.

3.2 PROCESSO DE EXTRUSÃO

Segundo Carvalho (2013), o processo de extrusão é utilizado comercialmente desde o século XIX. No entanto, com o advento da Segunda Guerra Mundial, passou-se a ter uma maior necessidade neste procedimento, devido à importância de possuir perfis extrusados em grandes quantidades para serem utilizados em componentes aeronáuticos.

A fabricação de tubos pelo processo de extrusão passou a substituir a laminação, pois tornou-se mais econômica e competitiva para comprimentos relativamente curtos e em pequenas quantidades (CHITKARA e ALEEM, 2001).

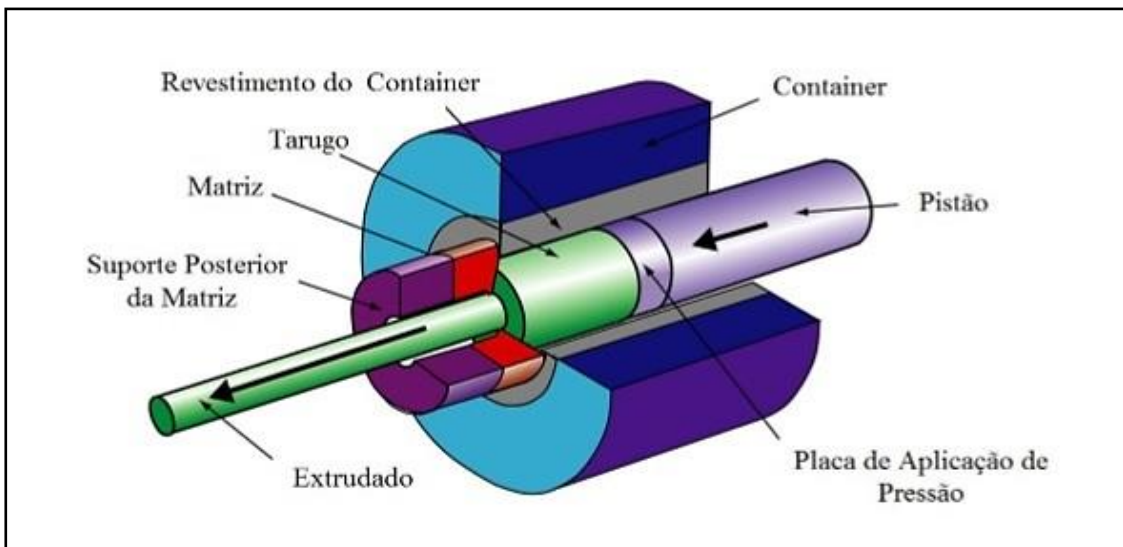
Figura 2 – Exemplo de plastificação no processo de extrusão



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

O processo de extrusão caracteriza-se pela conformação plástica de um determinado material, no qual um corpo é compelido a passar através de um cilindro aquecido em situação controlada, por meio da ação bombeadora de uma rosca sem fim, que promove o cisalhamento e homogeneização do material, bem como sua plastificação (Figura 2).

Figura 3 – Exemplificação do processo de extrusão



Fonte: CARVALHO (2013)

No orifício de saída do cilindro, o material é comprimido contra um conjunto de ferramentais (matriz, nariz, tela etc.), que possuem estreitas tolerâncias dimensionais e grandes relações de comprimento, diâmetro e adquire o formato da seção transversal desejado (Figura 3). Cada tarugo é extrusado individualmente, o que caracteriza a extrusão como um processo semi-contínuo.

3.3 IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

Segundo Dias (2007), a medição é uma propriedade utilizada para mensurar algo através da comparação com um padrão. No entanto, o indicador aborda o conjunto de medições que viabilizam o acompanhamento da evolução do item avaliado. Desta maneira, os indicadores de desempenho são um conjugado de elementos que colaboram para a avaliação das entradas, saídas, processamentos e produtividade da empresa. Esses componentes compreendem critérios de desempenhos, padrões e medições que permitem à organização satisfazer seus clientes e atingir seus objetivos.

Para Hronec (2001), os indicadores de desempenho são sinais vitais da instituição. Eles são responsáveis por qualificar e quantificar todo o mapeamento das atividades ou outputs de um procedimento até atingirem as metas que foram propostas.

Para Moreira (2008), o indicador de produtividade, associado ao de qualidade, são utilizados como ferramenta gerencial, no qual auxiliam no monitoramento das metas e objetivos e comparam os mesmos de forma sistemática e detalhada dos desempenhos e potencializa e engloba todas as outras medidas de monitoramento de satisfação, aferindo a produtividade ao mesmo tempo em que se conservam os indicadores de eficácia (qualidade).

3.3.1 INDICADOR DE QUALIDADE

Os indicadores da qualidade, ou indicadores da satisfação dos clientes, medem como o produto (ou serviço) é percebido pelo cliente e a capacidade de atender às expectativas dos clientes. Podem ser aplicados para a empresa toda, para um processo específico ou para uma área da empresa (SEBRAE, 2015).

Segundo o SEBRAE (2015), o índice calcula a razão entre os produtos conformes (produção com ausência de anomalias) pelos produtos não conformes (produção fora das especificações técnicas, perdidos durante o processo ou retrabalhados), somados aos produtos conformes novamente, como visto na Equação 1.

$$\text{Indicador de Qualidade} = \left(\frac{\text{produtos conformes}}{\text{produtos conformes} + \text{produtos não conformes}} \right) \times 100 \quad (\text{Eq.1})$$

Com a aplicação do indicador de qualidade, busca-se um índice elevado de satisfação da organização e do cliente, a resultante da medida do indicador é a mesma da eficácia.

Indicadores de qualidade medem o total de erros, não conformidades ou desvios que acontecem em um processo em relação ao total que foi produzido. A comparação do resultado obtido na medição de um indicador de qualidade com o índice-padrão de aceitação definido para um determinado processo (ou seja, índice desejado) é chamada de eficácia (SEBRAE, 2015).

3.3.2 INDICADOR DE PRODUTIVIDADE

O aumento continuado da produtividade gera uma série de benefícios que atingem a empresa, os trabalhadores e a sociedade como um todo. Por isso o estudo dos indicadores, e o monitoramento da produtividade são importantes, pois as medidas são usadas como ferramenta gerencial (MARTINS e LAUGENI, 2001).

A produtividade caracteriza-se pela diminuição do tempo consumido para a composição de um produto ou serviço, acrescido dos níveis de qualidade sem o acréscimo de mão-de-obra ou recursos produtivos. Para Moreira (2008), ela pode ser determinada pela razão entre os outputs alcançados e inputs consumidos (Equação 2).

$$\text{Indicador de Produtividade} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (\text{Eq. 2})$$

Mede-se a produtividade para detectar problemas e verificar o acerto de decisões tomadas no passado sobre mudanças na organização, nos processos de produção, no arranjo físico etc.; mede-se a produtividade também para atestar a utilidade de programas de treinamento em setores ou atividades específicas, o acerto na introdução de novos produtos, de políticas de investimentos, entre outros (MOREIRA, 2008).

Os indicadores de produtividade possuem a finalidade de corroborar para que todos os colaboradores da empresa compreendam o andamento dos processos e qual a sua real contribuição para o fortalecimento produtivo e alcance dos objetivos e as metas indicadas.

3.3.2.1 PROCESSO DE APLICAÇÃO DO INDICADOR DE PRODUTIVIDADE

O processo de aplicação baseia-se nos resultados encontrados em função da quantidade de recursos gastos, evidenciado na Figura 4.

Figura 4 – Lógica de aplicação do indicador de produtividade



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Portanto, de acordo com o plano proposto, esta pesquisa adotou a taxa de produção como medida de produtividade e o padrão histórico de performance como variáveis de avaliação do desempenho dos processos estudados.

Em todo processo e recurso consumido durante a fase produtiva deve-se eleger as medidas de produtividade mais adequadas e avaliar o seu desempenho. Este momento é evidenciado pela “taxa de produção”, de acordo com detalhamento na Tabela 1.

Tabela 1 – Detalhamento das medidas de produtividade

Medida de produtividade				
Indicadores	Taxa de produção	Produtividade da mão de obra	Produtividade da matéria prima	Taxa de itens conformes
Análises				
Resultados	Quantidade de componentes produzida	Quantidade produzida	Quantidade produzida	Quantidade de itens conformes produzida
Recursos utilizados	Tempo gasto	Tempo gasto e número de operadores	Quantidade de MP utilizada	Tempo gasto
Forma de cálculo	Quantidade / tempo	Quantidade / (tempo x Nº de operadores)	Quantidade produzida / Kg de MP utilizada	Quantidade conforme / tempo gasto
Observações	Utilizada em processos de produção discretos	Utilizada quando o processo é intensivo em uso de mão de obra	Utilizada quando o custo de MP é significativo	Utilizada para processos com alta variação de conformidade

Fonte: Adaptado de NORTEGUBISIAN (2015)

Além disso, a definição de metas a serem atingidas é um fator essencial para um bom desempenho produtivo, ratificada pelo “histórico”, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Detalhamento das metas e padrões

		Metas (Padrões)			
Registro	Tópicos	Histórico	Alvo	Concorrencial	Absoluto
Características principais		Mede a produtividade e compara os valores obtidos com os períodos anteriores	Mede a produtividade e verifica o "gap" entre o valor obtido e o "alvo" especificado	Mede a produtividade e avalia o resultado comparando-o com empresas concorrentes ou processos semelhantes	Mede a produtividade e avalia o resultado de acordo com os limites teóricos (matemáticos) da grandeza
Observações		Permite avaliar a evolução do indicador, mas não dá ideia de satisfação.	Análise subjetiva e dependente dos critérios para fixação do "alvo"	Permite comparar desempenho, mas não dá ideia de satisfação	Avalia de acordo com referencial teórico absoluto, sem vínculo com condição real

Fonte: Adaptado de NORTEGUBISIAN (2015)

3.3.2.1.1 Eficiência operacional

A eficiência operacional (Equação 3) apresenta-se como um método inerente à aplicação do cálculo do indicador de produtividade. Através do conhecimento prévio dos tempos de processamento de cada produto, realiza-se uma confrontação do tempo de fabricação com o tempo efetivamente gasto.

$$Eficiência\ Operacional = \frac{Medida\ de\ produtividade}{Grau\ de\ utilização}$$

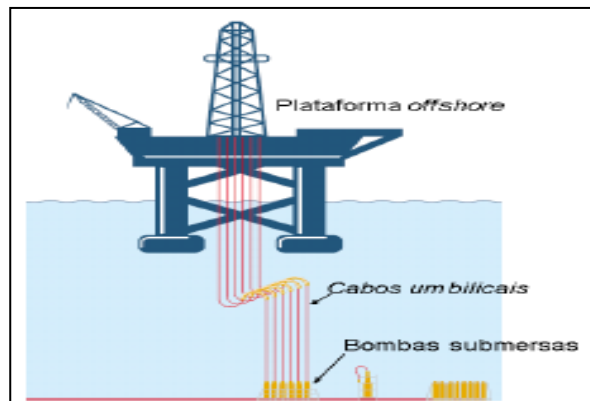
(Eq. 3)

4. ESTUDO DE CASO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

O estudo de caso foi realizado em uma indústria fornecedora de cabos umbilicais utilizados no processo de extração de petróleo em alto mar. Os cabos são conjuntos de elementos, utilizados na exploração Offshore (afastado da costa), no qual, exercem funções de controle hidráulico, suprimentos de energias, controle dos equipamentos, injeção de fluídos químicos e interliga o poço submerso a uma plataforma em alto mar (Figura 5).

Figura 5 – Ilustração de cabos umbilicais conectados a plataforma



Fonte: SOUZA (2014)

A estrutura do umbilical (Figura 6) pode ser bem complexa e diferente para cada aplicação. Geralmente são compostas por elementos ópticos, mangueiras hidráulicas acionadas por comando de válvulas, mangueiras de injeção químicas, cabos elétricos de alta tensão, armadura e capa interna e externa.

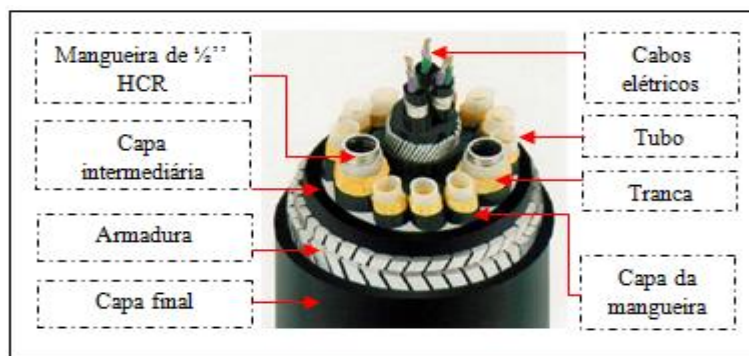
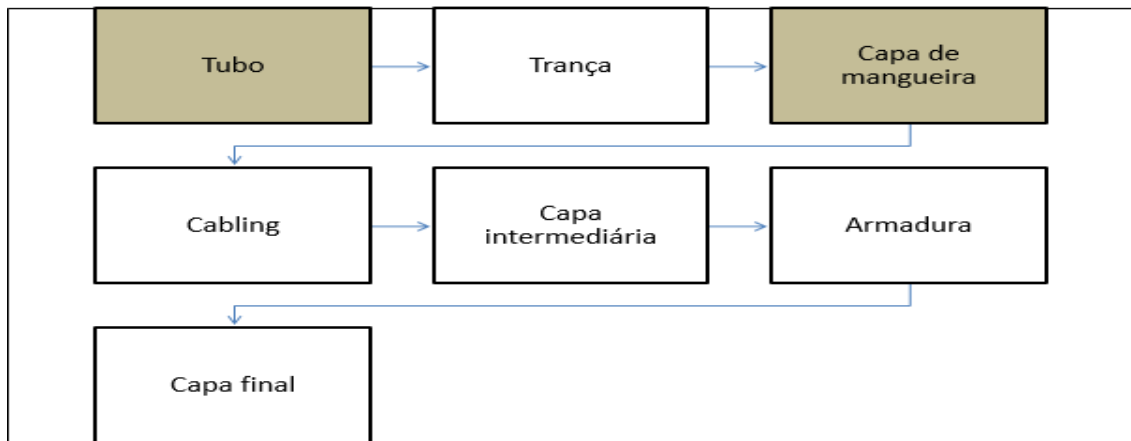


Figura 6 – Exemplo da estrutura do cabo umbilical

Fonte: SOUZA (2014)

No Gráfico 1, pode-se compreender todas as etapas dos processos produtivos da empresa, com destaque para as etapas que foram analisadas.

Gráfico 1 – Fluxo do processo de fabricação do umbilical



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Esse fluxo permite demonstrar as etapas de fabricação do produto. Os processos em destaque caracterizam-se, respectivamente, como início e término do ciclo de fabricação de uma mangueira, elemento que constitui o umbilical.

4.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Segundo Nortegubisian (2015), grande parte das atividades operacionais de uma indústria, a medida de produtividade denominada por "taxa de produção" e a adoção do padrão histórico de performance podem levar a ponderações errôneas sobre o desempenho dos processos.

Um fator que explica esse equívoco é o "mix" de produtos mensais/anuais produzidos pela empresa, que sofrem diversas variações (quantidades, velocidades e diversidade de itens), prejudicando a comparação eficaz dos resultados.

Na empresa estudada, este "mix" de produtos ocorre com bastante frequência, reverberando em dificuldades nas delimitações dos parâmetros de análise dos equipamentos (extrusoras).

Assim, foi realizado um estudo referente aos tipos de produtos fabricados e suas velocidades lineares para cada extrusora (TR-60 e SD-70), como pode ser visto nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Tipos de produtos e suas velocidades na TR-60

EXTRUSORA TR-60				
Velocidades Tipos	Antes do estudo	Depois do estudo	Antes do estudo	Depois do estudo
	Tubo	Tubo	Capa de mangueira	Capa de mangueira
1/2" HCR	630 m/h	612 m/h	612 m/h	600 m/h
1/2" 8M9	840 m/h	720 m/h	1000 m/h	900 m/h
1/2" 8M10	840 m/h	720 m/h	1020 m/h	1000 m/h
1/4" 4M8	1100 m/h	1044 m/h	920 m/h	840 m/h
1/4" 4M10	1020 m/h	1000 m/h	1020 m/h	1000 m/h
3/4" HCR	612 m/h	522 m/h	-	-
3/8" 6M9	1020 m/h	1000 m/h	920 m/h	840 m/h
3/16" 3M8	1100 m/h	1020 m/h	920 m/h	840 m/h

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Tabela 4 – Tipos de produtos e suas velocidades na TR-70

EXTRUSORA SD-70				
Velocidades Tipos	Antes do estudo	Depois do estudo	Antes do estudo	Depois do estudo
	Tubo	Tubo	Capa de mangueira	Capa de mangueira
1/2" HCR	920 m/h	900 m/h	612 m/h	600 m/h
1/2" 8M9	840 m/h	720 m/h	840 m/h	720 m/h
1/2" 8M10	920 m/h	840 m/h	840 m/h	720 m/h
1/4" 4M8	1100 m/h	1020 m/h	1020 m/h	1000 m/h
1/4" 4M10	1100 m/h	1020 m/h	1020 m/h	1000 m/h
3/4" HCR	-	-	320 m/h	240 m/h
3/8" 6M9	1020 m/h	1000 m/h	1100 m/h	1020 m/h
3/16" 3M8	1020 m/h	1000 m/h	1100 m/h	1020 m/h

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Com a determinação dos novos parâmetros de processo, verificou-se que os tempos para cada produto, utilizados no momento do planejamento da programação, não eram assertivos.

Outro aspecto importante é o estudo das perdas inerente a cada processo para a verificação do tempo necessário de utilização do equipamento em análise. Portanto, o Tabela 5, evidencia as principais perdas para cada tipo de produto fabricado.

Tabela 5 – Registro de perdas para cada produto

Extrusora TR-60 e SD-70								
Mangueiras	1/2"	1/2"	1/2"	1/4"	1/4"	3/4"	3/8"	3/16"
Perdas	HCR	8M9	8M10	4M8	4M10	HCR	6M9	3M8
Disponibilidade do equipamento	120h	120h	120h	120h	120h	120h	120h	120h
Setup	4h	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h
Troca de ferramenta	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h
Ajustes de dispositivo	0,5h	0,7h	0,7h	0,7h	0,7h	0,7h	0,7h	0,7h
Testes de conformidade	0,5h	0,3h	0,3h	0,3h	0,3h	0,3h	0,3h	0,3h

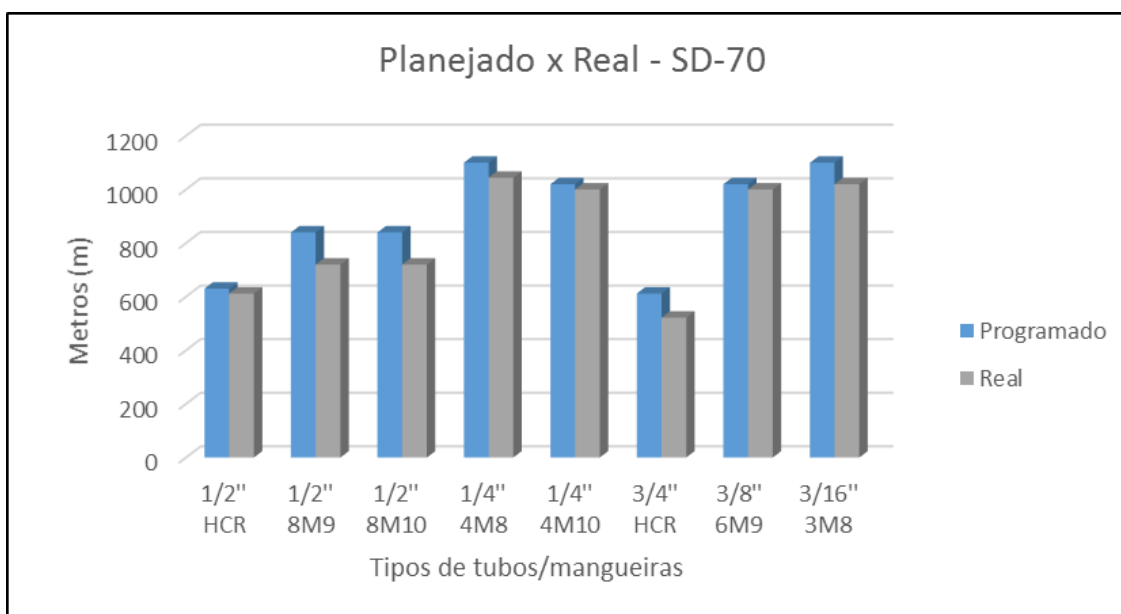
Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Como pode ser visto no quadro acima, o elevado mix de produtos acaba por requerer tempos de processamento específicos. Esses tempos influenciam diretamente no diagnóstico do desempenho, devido a sua variação.

4.3 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO CENÁRIO

Com os estudos e análises realizados através de levantamento de dados do chão de fábrica e, em seguida, confrontados com os números do setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP), foi identificado que as extrusoras (TR-60 e SD-70) estavam produzindo com atrasos (baixa produtividade) em relação às programações realizadas, como pode ser visto na Gráfico 2.

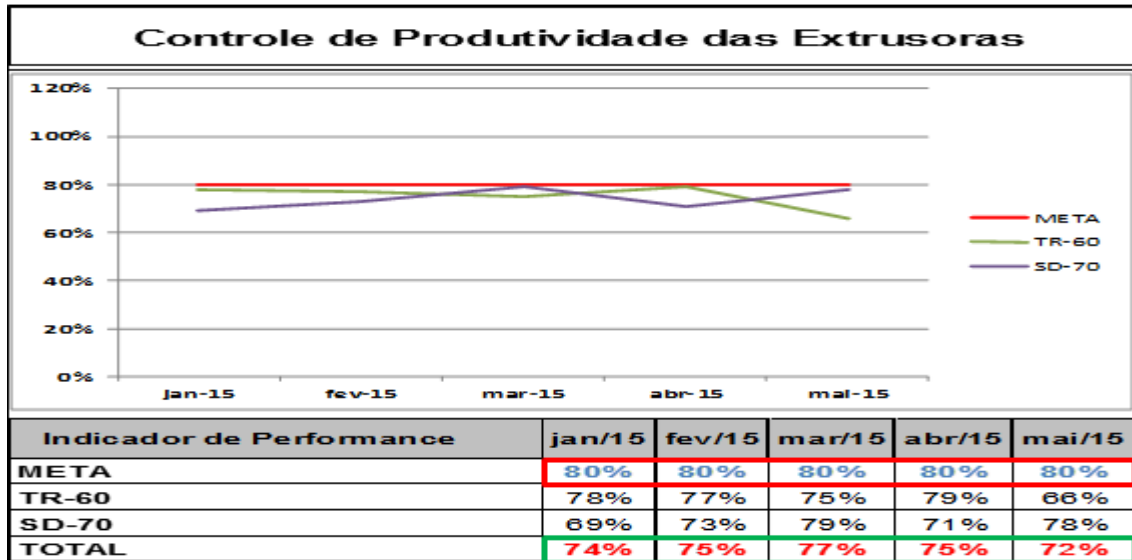
Gráfico 2 – Comparação entre planejado x realizado



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Posteriormente aos diagnósticos concretizados, no período de janeiro a maio de 2015, foi realizado um estudo minucioso da produtividade dos equipamentos, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3 – Controle da produtividade de janeiro a maio de 2015

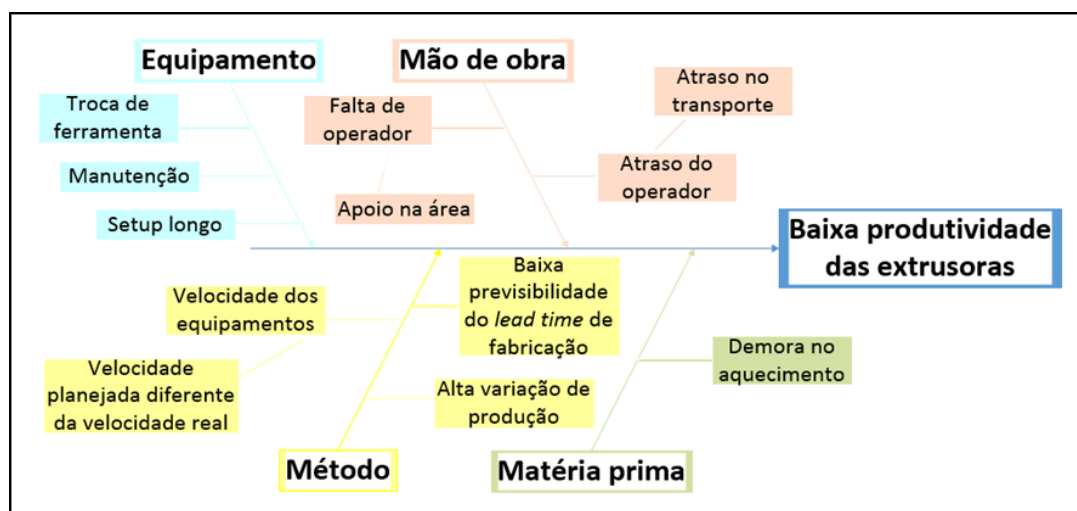


Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

A carta-controle acima demonstra que as extrusoras além de não estarem conseguindo atingir, com frequência, a meta de 80%, estipulada pelo departamento de PPCP, existia uma oscilação muito grande dos valores encontrados nos produtos em análise.

Desta forma, foi elaborado o Diagrama de Ishikawa (Gráfico 4), como ferramenta para auxiliar na orientação e identificação das possíveis causas do problema.

Gráfico 4 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Adaptado de SOUZA (2014)

Com a avaliação abrangente dos principais recursos que envolvem o processo de extrusão, foi possível identificar no diagrama, permitindo ao estudo focalizar que o problema central estava relacionado à baixa produtividade das extrusoras.

De posse da coleta, análise e identificação das possíveis causas do problema central verificado no Diagrama de Ishikawa, foi realizado um plano de ação (Figura 7), no qual são definidas as ações estratégicas, comumente estabelecidas em curto prazo, a serem tomadas a fim de solucioná-lo.

O plano de ação é uma ferramenta de planejamento estratégico extremamente importante para a aplicação de medidas de correção e/ou prevenção de problemas.

Figura 7 – Plano de Ação realizado

PLANO DE AÇÃO			
	O que?	Por que?	Como?
1	Verificar as velocidades lineares de cada produto nas extrusoras e confrontar com as adotadas pelo setor de PPCP	Inconsistência entre os valores planejados com os realizados	Acompanhar na área todos os tipos de projetos através da medição de velocidade do puxador
2	Ajustar o horário do transporte do turno	Atraso de produção por conta do transporte	Entrar em contato com o setor de RH - Responsável pelo transporte da empresa
3	Criar um planejamento de preventivas para os equipamentos	Evitar paradas por manutenção	Realizar uma manutenção mensal para cada extrusora
4	Atualizar as Instruções de Trabalho com as ferramentas corretas a serem utilizadas em cada projeto	Diminuir o tempo de <i>setup</i> gasto no processo	Dimensionar as ferramentas existentes para cada tipo de projeto
5	Analisar carteira anual de pedidos e verificar junto ao PPCP as ordens de programação dos produtos	Programação da produção sem considerar o mix de produtos	Considerar influência do <i>mix</i> combinando os dados do padrão histórico com o absoluto
6	Compreender todas as etapas do processo de fabricação	Atividades manuais sem padronização e sem controle de tempo, altamente dependentes da habilidade pessoal	Implantação de trabalho padronizado e tempos padrão de operações, introdução de fatores de ritmo e fadiga

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

O plano de ação auxiliou no desdobramento das estratégias para resolução do problema através de iniciativas que visaram o alcance dos objetivos definidos.

4.4 APLICAÇÃO DOS CONCEITOS

4.4.1 INDICADOR DE QUALIDADE

O indicador de qualidade por caracterizar-se como um parâmetro de satisfação dos clientes com o produto ou serviço está diretamente associado a todos os processos de fabricação. Portanto, o

cálculo mais apropriado para este estudo, foi a razão entre os produtos sem anomalias pelo total de produtos fabricados (Figura 8).

Figura 8 – Cálculo da qualidade

Cálculo da Qualidade					
Extrusora	Tipo do produto	Produção total	Produção com defeito	Produção sem defeito	Qualidade
TR-60	1/2" HCR	20.000m	800m	19.200m	$Qual = (Prod\ sem\ defeito / Prod\ total) * 100$ $Qual = (19.200m / 20.000m) * 100 = 96\%$

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

aplicação deste índice auxiliou na avaliação indireta dos demais indicadores de desempenho.

4.4.2 INDICADOR DE PRODUTIVIDADE

Os indicadores de produtividade são ferramentas utilizadas para mensurar o rendimento e a eficiência dos processos. Portanto, sua aplicação define-se pela quantidade de recursos que as empresas utilizam para originar um determinado produto ou serviço.

Para elucidar esta questão, o Figura 9 demonstra o cálculo da produtividade e considera uma amostragem do mix de produtos que a empresa possui.

Figura 9 – Cálculo da produtividade

Cálculo da Produtividade					
Situação	Mix Possível	Mix do Período	Produção (unidades)	Tempo disponível (h)	Produtividade (uni/h)
A	1/2" HCR, 1/2" 8M10, 1/4" 4M8, 3/8" 6M9	1/2" HCR	20.000	120	$Produt = Produção / tempo$ $Produt = 20.000 / 120 = 166,67$
B	1/2" HCR, 1/2" 8M10, 1/4" 4M8, 3/8" 6M9	1/2" HCR, 1/2" 8M10, 1/4" 4M8, 3/8" 6M9	18.000	120	$Produt = Produção / tempo$ $Produt = 18.000 / 120 = 150,00$

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

No *mix* de produtos fabricados na situação B, o tempo disponível é mais afetado por perdas improdutivas como *setup*, trocas de ferramentas, ajustes de dispositivo e testes de conformidade, do que na situação A.

Deste modo, para que haja confiabilidade no cálculo da produtividade, foram descontadas as perdas improdutivas (Tabela 5) de cada situação, como visto na Figura 10.

Figura 10 – Cálculo da produtividade descontando as perdas improdutivas

Cálculo da Produtividade					
Situação	Mix Possível	Mix do Período	Produção (unidades)	Tempo disponível (h)	Produtividade (uni/h)
A	1/2" HCR, 1/2" 8M10, 1/4" 4M8, 3/8" 6M9	1/2" HCR	20.000	114	$\text{Produt} = \text{Produção} / \text{tempo}$ $\text{Produt} = 20.000 / 114 = 175,44$
B	1/2" HCR, 1/2" 8M10, 1/4" 4M8, 3/8" 6M9	1/2" HCR, 1/2" 8M10, 1/4" 4M8, 3/8" 6M9	18.000	102	$\text{Produt} = \text{Produção} / \text{tempo}$ $\text{Produt} = 18.000 / 102 = 176,47$

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Após o abatimento, percebeu-se que houve um aumento significativo da produtividade em ambas as situações e que o tempo disponível da situação B mesmo inferior a situação A, devido ao grande *mix* de produtos, a produtividade apresentou-se superior.

4.4.2.1 EFICIÊNCIA OPERACIONAL

O cálculo da eficiência operacional (Figura 11) de cada processo deve ser analisado considerando a decorrência da variação do mix fabricado e os tempos de processamento (velocidade linear) distintos que cada produto exige.

Figura 11 – Cálculo da eficiência operacional

Cálculo da Eficiência Operacional					
Capacidade		Produção		Produtividade	
Ex.: Tubo de 1/2" HCR na TR-60	Disponibilidade: 24h	Ex.: Tubo de 1/2" HCR na TR-60	Disponibilidade: 24h	Ex.: Tubo de 1/2" HCR na TR-60	Disponibilidade: 24h
$\text{Cap} = \text{vel. linear} * \text{disponib.}$ $\text{Cap} = 612\text{m/h} * 24\text{h} = 14.688\text{m}$		$\text{Prod} = \text{vel. linear} * (\text{disponib.} - \text{setup})$ $\text{Prod} = 612\text{m/h} * (24\text{h} - 6\text{h}) = 11.016\text{m}$		$\text{Produt} = (\text{Prod} / \text{Cap}) * 100$ $\text{Produt} = (11.016\text{m} / 14.688\text{m}) * 100 = 75\%$	

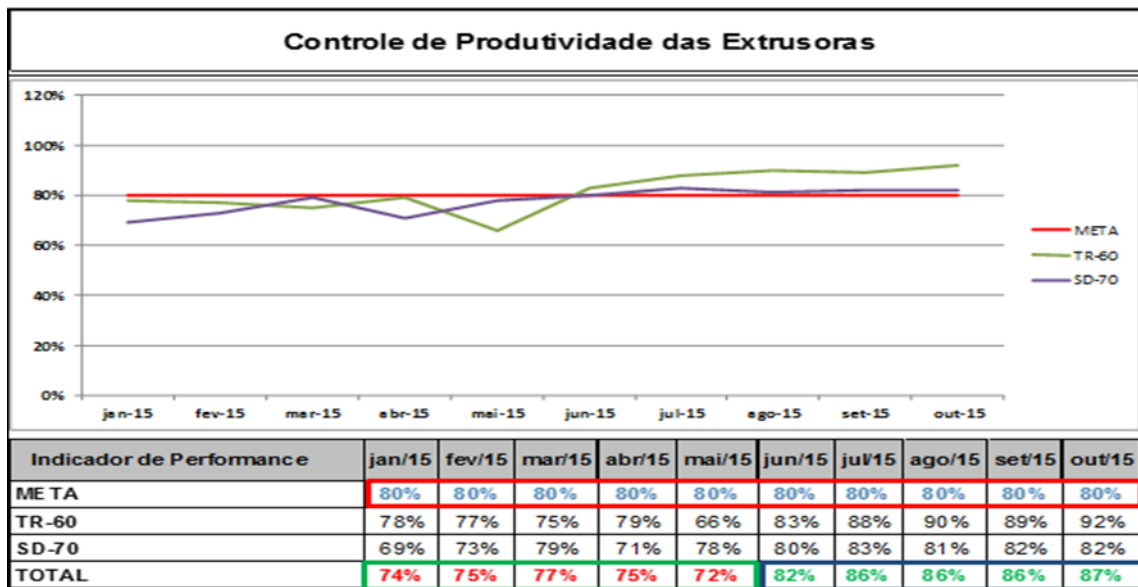
Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

O cálculo demonstra que o desempenho do equipamento em análise foi influenciado diretamente pelo tempo necessário de uso, ou seja, o desconto das perdas produtivas está atrelado ao índice de produtividade, que neste caso, apresenta-se em 75%.

5. ANÁLISE DO CENÁRIO E RESULTADOS

Conforme ilustra Gráfico 5, percebe-se que no início da pesquisa (janeiro a maio de 2015), quando foi feito o levantamento e análise dos dados para compreender o real motivo da baixa produtividade das extrusoras, a avaliação realizada demonstra uma variação dos índices no intervalo de 72% a 77%, considerado como não satisfatório para as metas estipuladas.

Gráfico 5 – Controle da produtividade de janeiro a outubro



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

No entanto, com o verdadeiro entendimento do problema e com os métodos desenvolvidos para resolvê-lo, a partir do mês de junho de 2015, os índices passaram a suplantar a meta estabelecida.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo operacional implantado teve como objetivo principal, o aumento da produtividade das extrusoras em análise, através da aplicação dos conceitos e técnicas da Gestão da Produção em uma empresa do ramo petrolífero.

Com a coleta de dados foi possível realizar o levantamento para determinação e monitoramento de tempos padrão, o balanceamento do tempo das operações e a divisão das etapas de montagem.

A etapa de identificação e análise do problema, evidenciou a grande influência do histórico dos dados utilizado pelo setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) para realização do cálculo da programação de fabricação dos produtos e monitoramento da gestão do indicador de produtividade do equipamento.

Desta maneira, deve-se levar em consideração toda e qualquer perda por tempos improdutivos (setups, ajustes, qualidade, manutenção) na produção. Deste modo, a aferição dos tempos disponíveis e a monitoração da eficiência operacional do equipamento forneceram uma análise mais adequada e confiável do comportamento e desempenho de cada processo.

Com aplicação do indicador de desempenho (produtividade), houve a possibilidade de uma avaliação mais legítima do cenário e desempenho produtivo das extrusoras. Esta adoção culminou na identificação de oportunidades de melhorias contínuas.

A Engenharia de Processos da empresa passou a oferecer um suporte maior no monitoramento das medições, foram realizados treinamentos com os colaboradores para adoção das novas rotinas de trabalho padronizado, atualização das instruções de trabalho e implantação de um quadro de gestão à vista, o que proporcionou índices, que no início do estudo eram baixos e inconstantes, mais expressivos e constantes.

Portanto, o desafio da empresa foi garantir que os envolvidos no desenvolvimento dos processos fabril entendam a importância do monitoramento constante de todas as atividades inerentes aos procedimentos de fabricação, como as perdas por tempos improdutivos e a conservação da alta eficiência operacional, para manutenção da produtividade nos patamares desejados, encontrados nesta pesquisa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Francianne Santos Gonzaga de. Extrusão a quente de tubos: análise experimental da distribuição de tensões residuais na parede do tubo. São João Del Rei, 2013.

CHITKARA, N.R.; ALEEM, A. Extrusion of Axi-Symmetric Tubes From Hollow Solid Circular Billets: a Generalized Slab Method of Analysis and Some Experiments. *International Journal of Mechanical Sciences*, v. 43, n.7, p.1661-1684. 2001.

COSTA, Edmilson Ferreira da. Diretrizes para elaboração de um manual para planejamento e controle da produção de empresas de pequeno e médio porte. 2010. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. Disponível em: <www.ufjf.br/ep/files/2011/02/Modelo_Qualificacao_TCC-edmilson1pdf>. Acesso em: 20 set. 2015.

DIAS, S. L. V.; CAULLIRAUX, H. M.; ANTUNES, J. A. V.; LACERDA, D. P. Alinhamento entre sistemas de produção, custo e indicadores de desempenho: um estudo de caso. *Revista Produção*, v. 7, n. 2, 2007.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HRONEC S. M. Sinais vitais. São Paulo: Makron Books, 2001.

LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter; PASQUALINI, Fernanda. Gestão da Produção, 2010.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. Administração da produção. São Paulo: Saraiva, 2001.

MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2008.

NORTEGUBISIAN CONSULTORIA EMPRESARIAL E TREINAMENTO (Brasil, São Paulo, Campinas). Medindo a produtividade para processos industriais. 2015. Disponível em: <<http://www.nortegubisian.com.br/component/content/article/10-noticias/256-produtividade>>. Acesso em: 10 set. 2015.

PORTER, Michael E. Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

RECHULSKI, Denise Kaufman. Sistema de indicadores de produtividade e qualidade para uma empresa de distribuição de GLP. 2004.

SANTOS, Michelle Raimundo dos. Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP). São Paulo: SEBRAE, 2014. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/michellesantos908/palestra-planejamento-programao-e-controle-da-produo>>. Acesso em: 13 out. 2015.

SEBRAE NACIONAL. O que são indicadores. 2015. Disponível

em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/MPE:-indicadores-para-controle-e-gerenciamento-da-ind%C3%BAstria>>. Acesso em: 30 abr. 2015.

SLACK, N. et al. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUZA, Marcela Carvalho M. de; CARTAXO, Glauber Araujo Alencar. Aplicação do indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness) em uma indústria fornecedora de cabos umbilicais. Salvador: Universidade Salvador (UNIFACS), 2014.

Capítulo 22

GESTÃO DE RISCOS AMBIENTAIS NO TRANSPORTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS

[DOI: 10.37423/200300549](https://doi.org/10.37423/200300549)

Ionara Soares Pereira (UNISC) - zora_ionarasp@hotmail.com

Emelin Naila Eisermann (UNISC) - en.eisermann@gmail.com

Jessica Tamara Fagundes (UNISC) - fjessicatamara20@hotmail.com

Jorge Andre Ribas Moraes (UNISC) - jorge@unisc.br

Andre Luiz Emmel Silva (UNISC) - andresilva@unisc.br

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo apresentar os vários aspectos que envolvem a gestão ambiental no transporte de cargas perigosas, ofertando como fonte de informações sobre o tema, aspectos legais, riscos de acidentes, EPIs, danos ambientais, identificação e caracterização das exigências legais para o transporte rodoviário de resíduos perigosos, medidas de prevenção e minimização de riscos ambientais, medidas mitigadoras realizadas em casos de acidentes e fiscalização do transporte de resíduos perigosos. Para essa finalidade foi realizada uma revisão da literatura sobre o tema e uma pesquisa qualitativa junto a uma empresa situada na região central do Rio Grande do Sul, Brasil, a qual realiza a coleta e o transporte de resíduos Classe I e II. A pesquisa foi realizada através de observações, questionamentos e registros fotográficos sobre o gerenciamento de riscos, durante o segundo semestre de 2016. Além de caracterizar os procedimentos adotados em caso de acidentes rodoviários, propõe-se algumas sugestões e soluções para minimizar e ou eliminar os acidentes e consequentemente prevenir possíveis casos de contaminação ambiental.

Palavras-chave: Transporte de cargas perigosas, Resíduos perigosos, Riscos ambientais, Acidentes rodoviários

1. INTRODUÇÃO

Em virtude do transporte de cargas pelo meio rodoviário ser o mais realizado no Brasil, é natural que toda a movimentação de produtos dos setores de refino de petróleo, petroquímico e químico, correspondam à uma parcela significativa dos transportes de produtos perigosos, realizados por esse modal (LIEGGIO Jr., 2008). Além da alta produção de material perigoso a cada ano, muitos tipos de resíduos perigosos são gerados, estes como subprodutos das operações de fabricação (ABKOWITZ; CHENG, 1988). O risco no modo de transferência de resíduos perigosos no transporte externo se dá, dependendo do resíduo, pelo modo como este é transportado, pelas condições ambientais e também a fatores físicos, como estradas e a rota que foi adotada para seu transporte (DAS et al., 2012).

Existem três fatores importantes na avaliação probabilística dos riscos no transporte de materiais perigosos, como tráfego diário e densidade populacional; taxa de acidentes e comprimento da rota (CHAKRABARTI; PARIKH, 2011). Os autores ainda afirmam que, o transporte de material perigoso por caminhões, é considerado uma das principais fontes de risco.

Este artigo abordou os aspectos que envolvem o transporte de produtos perigosos por via terrestre. Uma análise da literatura a este respeito, bem como um diagnóstico das práticas adotadas pela empresa situada na região central do Rio Grande do Sul, no município de Venâncio Aires foi realizada para identificar os fatores de risco, EPIs necessários, legislação pertinente ao assunto, abrangendo os aspectos legais, riscos de acidentes, danos ambientais, identificação e caracterização das exigências legais para o transporte rodoviário de resíduos perigosos, medidas de prevenção e minimização de riscos ambientais, medidas mitigadoras realizadas em casos de acidentes e fiscalização do transporte de resíduos perigosos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 TRANSPORTE DE CARGAS PERIGOSAS

A Agência Nacional de Transportes Terrestres, define transporte como sendo uma função da distância percorrida entre a área de produção e a área de consumo. Ainda, classifica produtos perigosos como sendo substâncias que representam risco à saúde, meio ambiente e segurança pública (ANTT, 2016). Nos últimos anos houve um aumento na utilização de produtos perigosos, ligados ao avanço da indústria química que associado a fatores como: condições de vias; tipos de embalagens; capacitação

do pessoal envolvido; manutenção dos veículos, dentre outros transformam esta atividade em uma potencial geradora de acidentes ambientais (SCHENINI; NEUENFELD; ROSA, 2006).

O Decreto nº 96.044 de 18 de maio de 1988 instituiu o “Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos dos Veículos e dos Equipamentos”, das condições do transporte dos veículos e equipamentos, o Art. 2º estabelece que durante as operações de carga, transporte, descarga, transbordo, limpeza e descontaminação os veículos e equipamentos utilizados no transporte de produto perigoso deverão portar rótulos de risco e painéis de segurança específicos, de acordo com a NBR- 7500 (BRASIL, 1988). Estabelece ainda, as disposições preliminares, da carga e seu acondicionamento, do itinerário, do estacionamento, do pessoal envolvido na operação do transporte, da documentação, do serviço de acompanhamento técnico especializado, dos procedimentos em caso de emergência, acidente ou avaria, dos deveres, obrigações e responsabilidades: do fabricante e do importador, do contratante, do expedidor e do destinatário, do transportador, da fiscalização, das infrações e penalidades, e das disposições gerais.

A Resolução nº 420/04 estabelece que os produtos perigosos devem ser enquadrados em nove classe de materiais (ANTT, 2016). Com o aumento dos produtos perigosos pela indústria, a Organização das Nações Unidas (ONU), considerou necessária a classificação de informações e padronização, para facilitar a identificação da carga transportada e seu risco, mesmo à distância (ABIQUIM, 2002). As nove classes estabelecidas pela UN (United Nations) são: explosivos; gases; líquidos inflamáveis; sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à combustão espontânea, substâncias que em contato com água emitem gases inflamáveis; substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos; substâncias tóxicas e infectantes; material radioativo; substâncias corrosivas; substâncias e artigos perigosos diversos (UNITED NATIONS, 2011).

Em todo o país a fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos é realizada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, em conjunto com a Polícia Rodoviária Federal. Cabe ressaltar que esta fiscalização se atem apenas aos veículos e equipamentos que transportam produtos perigosos a granel, do tipo: combustíveis, Gás Liquefeito de Petróleo – GLP (gás de cozinha), produtos corrosivos, etc (INMETRO, 2016).

2.2 ACIDENTES NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO COM PRODUTOS PERIGOSOS

As operações de transportes de produtos perigosos são na maioria das vezes mais vulneráveis, existindo a probabilidade de ocorrência de acidentes, isto porque estão expostas a uma gama infinita

de fatores externos, estes podendo desencadear acidentes do ponto de origem até o destino final da carga (ALMEIDA, 2010). Assim como outros tipos de materiais, a realização do transporte de produtos perigosos é realizada também por outros meios, como fluvial, marítimo, ferroviário e até por dutos, porém a sua maioria, no Brasil, é transportada pelo modo rodoviário, liderando as estatísticas de acidentes (BONETTI; DI MAURO; DA SILVA, 2012).

Segundo Inanloo et al., (2016) liberações acidentais de materiais perigosos, ocorrem durante o transporte, mas também podem ocorrer em locais fixos, estes muitas vezes dispersos no ar e transportados pelo vento, causando um impacto a qualidade do ar nas áreas próximas. Diversos autores comentam acidentes ocorridos no transporte de produtos perigosos (VICENTE, 2002; NARDOCCI; LEAL, 2006; TOUMAZIS; KWON, 2013; INANLOO; TANSEL, 2015; UGURLU, 2016;) pelo mundo e também no Brasil, como o ocorrido na cidade de Araras, no ano de 1998, onde um caminhão tanque que transportava gasolina/óleo diesel, com uma explosão e incêndio ocasionou a morte de 54 pessoas (VICENTE, 2002).

2.3 RISCOS AMBIENTAIS

A utilização de produtos perigosos confere ao meio ambiente vários tipos de riscos, capazes de ocasionar danos ou até vir a caracterizar grandes desastres (VICENTE, 2002). O risco de acidentes pode ser quantificado à partir do número de casos semelhantes ocorrido por ano, e suas consequências. As consequências podem ser expressas através da população afetada; tamanho da população; fatalidades; áreas afetadas; impactos ambientais e custo do congestionamento de tráfego devido à atraso, quanto à frequência de eventos, que pode ser estimada à partir do número de ocorrências durante o ano (INANLOO et al., 2016).

Embora haja risco associado ao transporte de materiais perigosos, existe uma tendência de crescimento em seu uso no mundo, principalmente em países industrializados (INANLOO; TANSEL, 2015). Das et al., (2012), criaram um quadro, para a avaliação do transporte de resíduos perigosos em relação à população envolvida. Com base em dados estatísticos, Ronza et al. (2007), propôs uma tentativa de prever a probabilidade de ignição de hidrocarbonetos, criando uma árvore de eventos. Estudos na área de incidentes de carga de material perigoso vêm sendo desenvolvidos, e uma significativa parcela das pesquisas associadas a este tipo de transporte é focada na análise de risco, e escolha da melhor seleção de rotas (RENIERS et al., 2010; TOUMAZIS; KWON, 2013; KANG et al., 2014; SAAT et al., 2014).

3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada neste estudo de caso pode ser classificada como sendo do tipo exploratória e descritiva. Para Gil (2010) as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Além disso, o autor também afirma que estas constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla, pois quando o tema escolhido é genérico, tornam-se necessários seu esclarecimento e delimitação, o que exige revisão da literatura, discussão com especialistas e outros procedimentos. Grande parte deste estudo envolveu levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que possuem experiências práticas com o problema pesquisado, e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Por outro lado, a pesquisa descritiva é aquela onde há o interesse em descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los sem nenhuma interferência do pesquisador (RUDIO, 2007). Nesse estudo pretendeu-se descrever os fatos e fenômenos característicos da atividade de transporte de produtos perigosos, através das observações obtidas na pesquisa exploratória. Quanto à coleta de dados, as metodologias utilizadas nesse estudo ocorreram por pesquisas bibliográficas e estudo de campo. A pesquisa de campo segundo Gil (2010), é desenvolvida por meio de observação direta, de entrevistas e interpretações. Esses procedimentos podem ser conjugados com muitas análises de documentos, filmagens e fotografias.

Juntamente com a pesquisa bibliográfica, foi necessário a realização de vistorias in loco na empresa investigada, visando se observar as práticas diárias que estavam ocorrendo e assim poder se estudar as atividades confrontando-as com a teoria. Dessa forma, a coleta de dados ocorreu por meio de informações coletadas na empresa de transportes de resíduos situada no município de Venâncio Aires, a qual abrangeu observações de documentos, coleta de dados dos registros internos da organização, registros fotográficos dos veículos transportadores, análises quanto ao atendimento dos requisitos legais, bem como os processos de gestão e a forma do gerenciamento de riscos ambientais, entre outros. Posteriormente, os dados coletados da empresa, as informações teóricas advindas das fontes bibliográficas e as análises dos documentos legais foram confrontados e analisados qualitativamente.

4. RESULTADOS

A empresa estudada está situada no município de Venâncio Aires, região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, e é especializada desde 2001 na coleta e no transporte de resíduos industriais e

comerciais classe I e II. Instruídos por um funcionário do setor ambiental da empresa, foi possível compreender de forma mais clara as medidas de prevenção e minimização dos riscos, bem como as medidas burocráticas, legais e operacionais realizadas (e que devem ser, por lei, efetuadas) pela empresa em casos de acidentes rodoviários.

4.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS LEGAIS PARA O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE RESÍDUOS PERIGOSOS

Resíduos classificados pela NBR 10.004/04 como classe I (perigosos), e também àqueles enquadrados como classe II, A ou B (não inertes ou inertes), dependendo de suas características podem apresentar grandes impactos ambientais, em caso de acidente rodoviário. Por esse motivo, sendo considerada uma atividade altamente vulnerável à impactos ambientais por órgãos das esferas federal, estadual e municipal, a legislação tornou-se mais rigorosa, com a implantação de medidas e exigências a serem obrigatoriamente executadas e cumpridas por instituições que realizam essas atividades. Contudo, como os resíduos perigosos possuem características peculiares quanto a inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade esta etapa do estudo pretende identificar os principais requisitos legais existentes para este tipo de atividade.

No Brasil, o Decreto Federal nº 96.044 de 18 de maio de 1988 é quem regulamenta o transporte rodoviário de produtos perigosos. Nesta lei estão descritas as exigências quanto as condições de operação do veículo, da carga transportada, as rotas e os estacionamentos permitidos, a documentação obrigatória e os procedimentos a serem realizados em casos de emergência. Além do Decreto Federal, todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer as NBR 7500, NBR 7503, NBR 9735 e NBR 13221, as quais estabelecem medidas de controle e proteção à saúde e meio ambiente.

4.1.1 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

A empresa possui uma vasta frota de caminhões equipados com sistema Roll on Roll off, Poliguindaste, Reboque e Baú Basculante que transportam diversos tipos de resíduos, entre classe I e classe II. Como uma das medidas de prevenir os riscos ambientais a empresa atende a NBR 7500 da ABNT, na qual estabelece uma simbologia convencional padrão para rótulos de risco, painéis de segurança, rótulos especiais e os símbolos de risco e manuseio, a forma de identificação nos veículos de transporte e nas embalagens de produtos perigosos. Essa simbologia, no entanto, é descrita de acordo com o tipo de produto transportado, conforme mostram as figuras 1 e 2. A forma da identificação dos riscos é

constituída pela sinalização do veículo transportador, através dos rótulos de risco e painéis de segurança e pela rotulagem das embalagens interna e externa, com rótulos de risco, de segurança, especiais e símbolos de manuseio, quando aplicável, conforme ilustra a figura 3.

Considerando que a padronização das informações tem como intuito facilitar a identificação da carga transportada e de seus riscos em qualquer lugar do mundo, a utilização dessa simbologia tem como principal finalidade indicar os cuidados a serem tomados no transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento, prevenindo-se de perdas e de vazamentos dos resíduos ao meio ambiente.

Figura 1 - Rotulo de risco utilizado nos transportes de produtos perigosos na empresa estudada



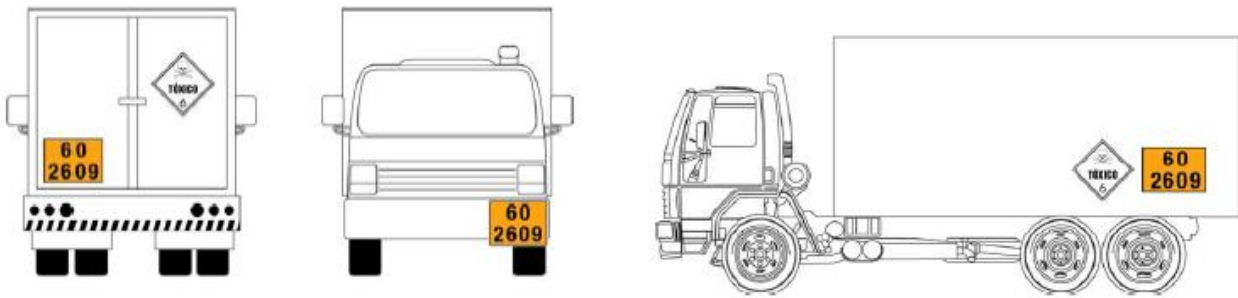
Fonte: NBR 7500

Figura 2 - Painéis de segurança utilizado pela empresa, segundo classificação da ONU



Fonte: Organização das Nações Unidas- ONU

Figura 3 – Caminhão com rótulos e painéis de risco



Fonte: NBR 7500

Outra medida de prevenção realizada pela empresa estudada é a realização de revisões periódicas nos veículos. Além de manutenções mecânicas e elétricas, os veículos que transportam resíduos perigosos são submetidos à inspeção, seguindo a RTQ 5- Inspeção de veículos rodoviários para o transporte de produtos perigosos, realizada pelo INMETRO em um período de, no máximo três anos.

4.1.2 MEDIDAS MITIGADORAS REALIZADAS EM CASOS DE ACIDENTES

A legislação considera que a responsabilidade pela carga até o instante do descarte nos locais de destinação perdura ao gerador dos resíduos. Por outro lado, o transportador é corresponsável pela carga durante a fase de transporte, devendo este portar durante todo o seu trajeto um conjunto de equipamentos que possam ser utilizados para sinalizar, isolar e conter os resíduos em situações de emergência, acidentes ou avarias.

Esse conjunto é normatizado pela NBR 9735. A Norma prevê que todos os veículos utilizados no transporte de produtos perigosos, além de possuir os EPI's e extintores de incêndio obrigatórios, devem portar os seguintes equipamentos: dois calços; jogo de ferramentas adequado para reparos em situações de emergência; dispositivos para sinalização/isolamento da área; material para advertência composto de quatro placas autoportantes, com a inscrição "PERIGO. AFASTE-SE"; e quatro cones para sinalização.

Outra exigência legal é da condução do envelope e da ficha de emergência durante o percurso com os produtos perigosos. A NBR 7503 dita sobre as características e dimensões da ficha de emergência, que deve ser em folha branca A4 possuindo uma tarja vermelha em ambas bordas da folha. A ficha de emergência tem como objetivo descrever a identificação do produto transportado (número de risco,

número da ONU), os riscos que ele pode causar para a saúde e meio ambiente e os procedimentos a serem adotados em caso de emergência. Esse documento deve ser emitido pelo gerador do produto ou do resíduo e encaminhado juntamente com o material durante o seu transporte, conforme mostra a figura 4.

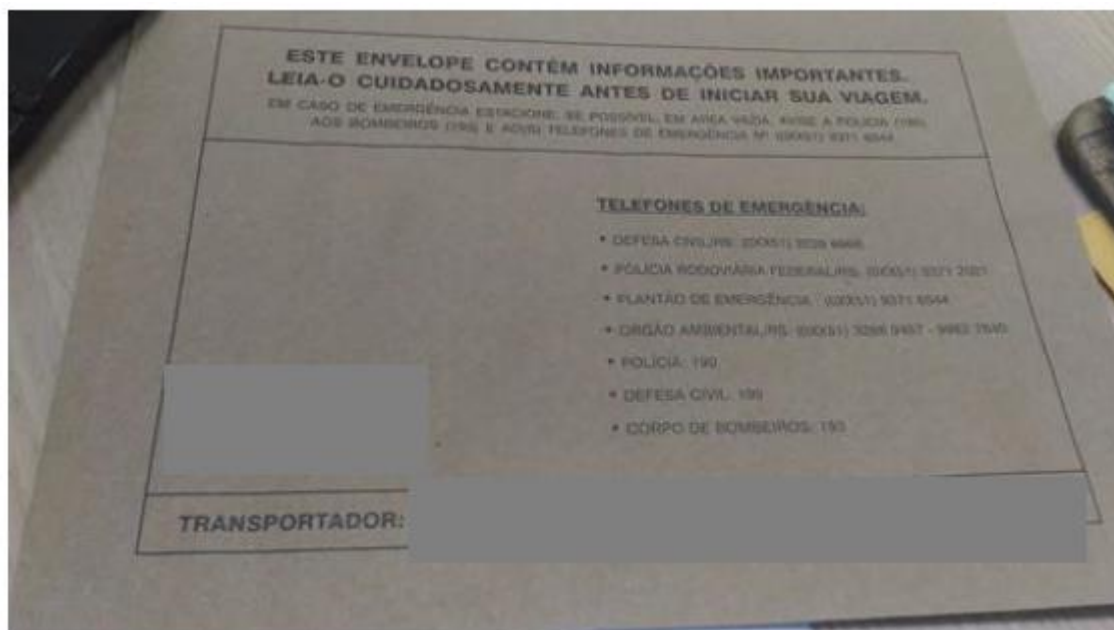
Figura 4 – Modelo de ficha de emergência

FICHA DE EMERGÊNCIA	
<p>Nome Adequado para o Embarque</p> <p>Substância que Apresenta Risco para o Meio Ambiente, Sólida, N.E. (Nanocozebe)</p> <p>Nome Comercial: DITHANE NT</p>	
<p>Dow Dow AgroSciences Dow Agrosciences Industrial Ltda Av. Pres. Humberto A. Castelo Branco, 3200 – Rio Abaixo – Jacareí - SP EMERGÊNCIA: 0800-7740032</p>	<p>Número de Risco: 90 Número de ONU: UN3077 Classe ou Subclasse de Risco: 9 Descrição da classe ou Subclasse de risco: Substâncias Perigosas Diversas Grupo de Embalagem: III</p>
Aspecto:	Pó amarelo, odor característico de enxofre. Incompatível para produtos da subclasse 4.1 com produto da classe 1 e subclasse 5.2 com produto da classe 1 e com classe 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 (Com exceção de grupo de compatibilidade 9), 1.5, 1.6. Com exceção dos produtos da Classe 9 com o número ONU 2990, 3072, 3088 que são compatíveis com substâncias e artigos da Classe 1. O número ONU603 (subclasse 1.4G) é compatível com o número ONU268 (classe 9).
EPI de uso exclusivo de equipe de atendimento a emergência:	Óculos contra respingos químicos (ANSI Z87.1), roupa impermeável ou avental resistente a químicos. Equipamento autônomo de respiração, tipo demanda de pressão para grandes incêndios. <input type="checkbox"/> EPI do motorista está especificado na ABNT NBR 9735.
RISCOS	
Fogo:	Produto não inflamável. A combustão gera fumaças tóxicas de óxidos de nitrogênio, de enxofre, carbono, gás sulfídrico. Em elevadas concentrações no ar, o pó pode formar misturas explosivas.
Saúde:	Irritante à pele, olhos e aparelho respiratório (nariz, garganta e pulmões). Contato prolongado ou repetido com a pele pode causar irritação. Pode causar inflamação em contato com os olhos.
Meio ambiente:	Tóxico ao ambiente aquático. Dispensável na água. Não há risco significativo para o meio ambiente.
EM CASO DE ACIDENTE	
Vazamento:	Atente o veículo da rodovia, desligue o motor, sinalize e isole a área num raio de 25m. Evite o contato com os olhos, pele e roupas. Evite inalar o pó. Em pequenos vazamentos utilize luvas de PVC e óculos de ampla visão. Para grandes vazamentos use roupas protetoras, botas ou traje completo de PVC. Limpe o resíduo com o auxílio de uma pá para um recipiente adequado para recuperação ou disposição. Mantenha a geração de pó ao mínimo.
Fogo:	Mantenha-se de costas para o vento. Evite inalar a fumaça escapada. Resfrie com água as embalagens expostas ao fogo. Se envolvido em incêndio use extintores de tipo CO2, pó químico, spray de água, espuma. Use equipamento de respiração autônomo durante o combate.
Poluição:	Evite que o material derramado ou de limpeza da área atinja galerias de drenagem e corpos de água.
Envolvimento de pessoas:	Inalação: Isole a área ao redor, retire a vítima para local ventilado. Contato com os olhos: Lave imediatamente com água corrente. Contato com a pele: Lave a área com água e sabão. Ingestão: Se a pessoa estiver consciente, dê 2 copos de água. Procure um médico se os sintomas persistirem. Descarte os artigos contaminados.
Informações ao médico:	Tratamento sintomático.
Observações:	Fabricante: Dow AgroSciences Ind.Ltda – Av. Pres. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3200 – Jacareí - SP – Fone: (012) 3954-3800. "As instruções ao motorista, em caso de emergência, encontra-se descritas exclusivamente no envelope para transporte".

Novembro 2014

A ficha de emergência, bem como demais documentos considerados importantes à identificação da carga, deve ser disposta em um envelope também exigido por lei e padronizado pela NBR 7503. O envelope deve ter as dimensões definidas pela normativa, bem como, conter impresso as instruções e as recomendações em casos de emergências e indicar números de telefones para contatos emergenciais, além da identificação do gerador e do transportador do produto, mostrado na figura 5.

Figura 5 – Frente do envelope de emergência da empresa avaliada



Dessa forma é possível facilitar para as pessoas envolvidas a identificação do produto perigoso e os riscos em que o mesmo pode causar. Ademais, possibilita proceder de forma correta as formas de isolamento, sinalização e contenção. Quando houver alguma emergência com cargas perigosas, as pessoas treinadas e capacitadas para tais procedimentos devem proceder da seguinte forma: (i) Inicialmente deve-se ler as informações contidas na ficha e no envelope de emergência; (ii) Após conhecido as características do produto, retirar do kit de emergência acondicionados no caminhão com os equipamentos necessários; (iii) Colocar os EPI's obrigatórios; (iv) Isolar a área onde encontra-se o veículo e onde as pessoas possam ficar expostas a concentrações perigosas do produto envolvido. Essa evacuação deve considerar, além do tipo de produto, a localização do acidente e as condições atmosféricas locais; (v) Depois de isolada a área, deve-se sinalizar com as placas e cones; (vi) Avisar os órgãos de segurança pública, tais como a Polícia Rodoviária Federal, a Defesa Civil e os Bombeiros, bem como, os órgãos ambientais competentes; (vii) Avisar a empresa geradora do produto ou resíduo; e (viii) Realizar a contenção e/ou retirada do material, quando possível.

Fiscalização do transporte de resíduos perigosos

A atividade de transporte de resíduos perigosos é fiscalizada tanto pelos órgãos ambientais, da esfera federal, estadual e municipal, como pelos órgãos de trânsito federal. Quanto aos órgãos ambientais, sua fiscalização abrange basicamente a etapa licenciatória da atividade e suas condicionantes. No caso

do Rio Grande do Sul, o órgão ambiental responsável pelo licenciamento das fontes móveis de poluição é a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM.

A empresa avaliada, encontra-se legalizada através da Licença de Operação - LO nº 4318 /2014 – DL até 06 de novembro de 2017, podendo realizar suas atividades dentro do Estado do Rio Grande do Sul. Contudo, caso ocorrer atividades interestadual, a empresa deverá solicitar uma autorização ao IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Tanto a LO com a Autorização emitidos pelo órgão ambiental, também devem permanecer dentro do veículo transportador para fins de fiscalização.

Por outro lado, para o processo de tráfego, a fiscalização do transporte de produtos perigosos é realizada principalmente pelo Departamento de Polícia Rodoviária Federal, o qual confere a documentação tanto do veículo quanto do condutor. Para poder transportar qualquer produto perigoso o condutor deve ter em mãos: (i) Documentos do condutor compatível com a categoria do veículo e certificado original do curso de Movimentação de Produtos Perigosos; (ii) Documentos do veículo; (iii) Documentos relativos à carga perigosa (ex: ficha e envelope de emergência); e (iv) Certificado da Capacitação, expedido pelo INMETRO ou entidade por ele credenciada. Caso o transportador não possuir alguns dos documentos descritos, o mesmo poderá ser enquadrado nas penalidades da legislação vigente, tanto da esfera ambiental, como de trânsito.

5. CONCLUSÃO

Visando caracterizar o grau de responsabilidade ambiental da empresa, assim como também o grau de fiscalização dos órgãos municipais, estaduais e federais para com o transporte de produtos perigosos ao meio ambiente, foram coletadas evidências para garantir o cumprimento das normativas estabelecidas. Através da análise in loco foi verificado o compromisso que a empresa tem em relação aos riscos ambientais de transporte de produtos perigosos, pois a empresa trabalha em primeira instância com prevenção, onde usa como ferramenta diversas técnicas para evitar que ocorra algum acidente com risco ambiental, iniciando pela manutenção rotineira dos veículos transportadores, estratégia de rotas e treinamento dos funcionários.

Quando não é possível evitar o acidente a empresa trabalha com o propósito de remediar danos ambientais, através da disponibilização em todos os seus veículos de kits de emergência, com equipamentos capazes de resolver in situ o sinistro quando for de pequena magnitude; em caso de

derramamento em grande magnitude a empresa tem a responsabilidade de contratar profissionais habilitados para reverter o problema.

Após a análise da gestão de riscos ambientais de transporte de materiais perigosos, foi possível notar tamanha responsabilidade que a empresa tem para com o meio ambiente, sendo que a mesma desempenha os procedimentos estabelecidos em normativas, objetivando evitar a ocorrência de impactos ao meio ambiente.

Através da revisão da literatura e também das visitas realizadas à empresa, foi possível trazer à luz, os vários aspectos que envolvem o transporte de cargas perigosas. A reunião destes aspectos permitirá que estudantes e profissionais da área possam ter acesso a uma ampla fonte de informação para a prevenção de riscos e danos ambientais bem como o atendimento à legislação vigente.

REFERÊNCIAS

ABIQUIM. Departamento Técnico, Comissão de Transportes. Manual para atendimento de emergências com produtos perigosos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ABKOWITZ, Mark; CHENG, Paul Der-Ming. Developing a risk/cost framework for routing truck movements of hazardous materials. *Accident Analysis & prevention*. v. 20, n. 1, p. 39-51, 1988.

ALMEIDA, Paula Carolina. Acidentes Ambientais Gerados no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Montes Claros: UNIMONTES. 60 p. Monografia (Especialização) Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental e Tecnologia, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2010.

ANTT – Agência Nacional de Transporte terrestre. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br>> Acesso em: 19 nov. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9735: Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos. Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7503: Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência e envelope para o transporte – características, dimensões e preenchimento. Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2003.

BRASIL. Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d96044.htm>. Acesso em: 24 nov. 2016.

BONETTI, H. C.; DI MAURO, R. G.; DA SILVA, R. V. Transporte terrestre de produtos perigosos gerenciamento de risco de líquidos inflamáveis. In: III Congresso de Logística das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza, Anais... Guaratinguetá, 2012.

CHAKRABARTI, Uday Kumar; PARIKH, Jigisha K.. Route evaluation for hazmat transportation based on total risk - A case of Indian State Highways. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. v. 24, n. 5, p. 524-530, 2011.

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - RS. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/>> Acesso em: 02 dez. 2016.

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

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>> Acesso em: 02 dez. 2016.

INANLOO, Bahareh; TANSEL, Berrin. Explosion impacts during transport of hazardous cargo: GIS-based characterization of overpressure impacts and delineation of flammable zones for ammonia. *Journal of Environmental Management*. v. 156, p. 1-9, 2015.

INANLOO, Bahareh; TANSEL, Berrin; JIN, Xia; BERNARDO-BRICKER, Anna. Cargo-specific accidental release impact zones for hazardous materials: risk and consequence comparison for ammonia and hydrogen fluoride. *Environment Systems and Decisions*. v. 36, n. 1, p. 20-33, 2016.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/fiscalizacao/prodperigosos.asp?iacao=imprimir>> Acesso em: 24 nov. 2016.

KANG, Y.; BATTI, R.; KWON, C. Generalized route planning model for hazardous material transportation with VaR and equity considerations. *Computers & Operations Research*. v. 43, p. 237-247, 2014.

LIEGGIO Jr., Marne. Transporte rodoviário de produtos perigosos: proposta de metodologia para escolha de empresas de transporte com enfoque em gerenciamento de riscos. Universidade de Brasília: Distrito Federal, 192 p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Transportes, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2008.

NARDOSSI, Adelaide Cassia; LEAL, Omar Lima. Informações sobre acidentes com transporte rodoviário de produtos perigosos no Estado de São Paulo: os desafios para a Vigilância em Saúde Ambiental. *Saúde e Sociedade*. v. 15, n. 2, p. 113-121, 2006.

RENIERS, G. L. L.; DE JONGH, K.; GORRENS, B.; LAUWERS, D.; VAN LEEST, M.; WITLOX, F. Transportation Risk ANalysis tool for hazardous Substances (TRANS) – A user-friendly, semi-quantitative multi-mode hazmat transport route safety risk estimation methodology for Flanders. *Transportation Research Part D: Transport and environment*. v. 15, n. 8, p. 489-496, 2010.

RONZA, A.; VILCHEZ, J.A.; CASAL, J. Using transportation accident databases to investigate ignition and explosion probabilities of flammable spills. *Journal of Hazardous Materials*. v. 146, n. 1, p. 106-123, 2007.

RÚDIO, Franz Victor. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 34ª ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

SAAT, M. R.; WERTH, C. J.; SCHAEFFER, D.; YOON, H.; BARKAN, C. P. Environmental risk analysis of hazardous material rail transportation. *Journal of Hazardous Materials*. v. 264, p. 560-569, 2014.

SCHENINI, P. C.; NEUENFELD, D. R.; ROSA, A. L. M. da. O gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos. In: XIII Simpósio de Engenharia de Produção. Anais... SIMPEP, Bauru, 2006.

TOUMAZIS, Iakovos; KWON, Changhyun. Routing hazardous materials on time-dependent networks using conditional value-at-risk. *Transportation Reserch Part C: Emerging Technologies*. v. 37, p. 73-92, 2013.

UGURLU, Özkan. Analysis of fire and explosion accidents occurring in tankers transporting hazardous cargoes. *International Journal of Industrial Ergonomics*. v. 55, p. 1-11, 2016.

UNITED NATIONS, Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods. Recommendations on the transport of dangerous goods: model regulations. v. 1, United nations publications, 2011.

VICENTE, Silvia Helena. Dano Ambiental no Transporte e Armazenagem de Carga Perigosa. Universidade Santa Cecília: Santos. 175. Monografia (Especialização) Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais, Universidade Santa Cecília, Santos, 2002.

Capítulo 23

PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA INDÚSTRIA DO SEGMENTO DE BIOSSEGURANÇA HOSPITALAR: UM ESTUDO DE CASO

[DOI: 10.37423/200300551](https://doi.org/10.37423/200300551)

Karoline Yoshiko Goncalves (UNESPAR) - karol_yoshiko@hotmail.com

Nayara Caroline da Silva Block (UNESPAR) - naay_block@hotmail.com

Rony Peterson da Rocha (UNESPAR) - ronypeterson_eng@hotmail.com

Pedro Henrique Barros Negrao (UNESPAR) - peter_b_negrao@hotmail.com

Ederaldo Luiz Beline (UNESPAR) - beline.engenharia@gmail.com

RESUMO: O Planejamento e Controle da Produção (PCP) utiliza da previsão de demanda como base para prever e planejar as ações em todos os níveis de uma organização. O estudo de caso foi realizado em uma indústria de biossegurança hospitalar localizada na Mesorregião Ocidental do Paraná; e tem como objetivo calcular a previsão de demanda da empresa, além de realizar um levantamento dos principais métodos utilizados em trabalhos publicados em anais de Engenharia de Produção. O estudo classifica-se se como explicativo-descritiva e exploratória, e quanto aos meios como bibliográfica e estudo de caso, para a coleta de dados foram utilizados questionários informais com o responsável pela produção e com o proprietário da empresa. Através dos resultados obtidos verificou-se que o método que mais se adequa a empresa é o média móvel simples com três períodos.

Palavras-chave: PCP, previsão de demanda, média móvel.

1. INTRODUÇÃO

Para Chiavenato (2005) para se produzir de maneira eficaz e eficiente é necessário planejar, organizar, dirigir e controlar a produção em toda a estrutura da empresa, de modo, que exista uma produção programada e fundamentada na melhor aplicação dos recursos. Ou seja, “A estrutura administrativa de uma organização é uma tarefa de interpretar os objetivos propostos pela empresa” (CHIAVENATO 2000, p.3).

O Departamento de PCP é um setor de apoio à produção, geralmente ligado à Diretoria Industrial. Dentro do departamento, as atividades de PCP são desenvolvidas nos níveis estratégico, tático e operacional, sendo esses níveis caracterizados nos horizontes de planejamento de longo prazo: em meses, trimestres ou até anos; médio prazo: em semanas a até meses e curto prazo: em dias para uma semana (TUBINO, 2009).

À longo prazo são definidas as políticas estratégicas no nível estratégico da empresa, no qual o PCP participa do planejamento estratégico da produção. No nível tático são estabelecidos os planos à médio prazo, o PCP elabora o plano mestre da produção (PMP). Já em nível operacional, o PCP prepara a programação da produção administrando estoques, sequenciando, emitindo e liberando as ordens de compras, fabricação e montagem, bem como executa o acompanhamento e controle da produção. Em resumo, o PCP determina o que vai ser produzido, o quanto vai ser, como vai ser, onde vai ser, quem vai produzir e quando vai ser produzido (TUBINO, 2009).

Diante disso, o PCP é a atividade de se decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando, assim, a execução do que foi previsto (SLACK et al, 2009). Ou seja, o planejamento da produção é uma antevisão do que a empresa irá produzir, baseado na sua capacidade de produção e de acordo com a previsão de vendas a ser atendida.

O presente estudo de caso foi desenvolvido em uma empresa de biossegurança hospitalar, localizada na Mesorregião Centro Ocidental do Paraná, a empresa fabrica e exporta produtos destinados para a saúde, beleza e veterinária, se sobressaindo e liderando o mercado nacional de vendas de autoclaves – equipamentos de esterilização, que representam 70% do seu faturamento.

Buscando atender a demanda crescente nesta área, a empresa contava com consultoria para fazer o papel do PCP na empresa, e apenas em 2000 foi contratada uma pessoa especializada na área, porém a empresa ainda não conta com um setor formal de PCP. Atualmente a empresa conta com 9 sócios e 99 colaboradores e produz em média 78 autoclaves por dia.

Diante da importância da previsão de demanda para área da produção, este trabalho teve como objetivo calcular a previsão da demanda da empresa em questão, além disso buscou-se levantar os principais métodos de previsão da demanda utilizados em trabalhos publicados no Brasil em anais de Engenharia de Produção.

O artigo está estruturado em 5 partes. Na primeira, a pesquisa é contextualizada e seu objetivo apresentado. Em seguida, tem-se o referencial teórico da pesquisa. Na terceira parte, está à descrição da metodologia e na quarta parte apresentam-se os resultados e discussões. Por fim, estão as considerações finais.

2. PREVISÃO DA DEMANDA

De acordo com Tubino (2009) as empresas buscam direcionar suas atividades para o objetivo pretendido que comumente é traçado com base em previsões, sendo que a previsão da demanda é uma das mais importantes. Ou seja, a previsão da demanda serve como base para o planejamento estratégico da empresa (auxiliando nas áreas de produção, vendas e finanças), possibilitando prever o futuro e planejar suas ações. A previsão das vendas em uma empresa é uma das variáveis mais importantes na definição de um sistema de produção, em especial para as funções desenvolvidas pelo PCP.

Previsões são o resultado de um processo de atividades que inclui coleta e tratamento de informações; busca e projeções de padrões de comportamento; consideração de fatores qualitativos relevantes; estimativa de erros de previsão; entre outros (CORRÊA e CORRÊA, 2009).

Para o cálculo da previsão existe uma série de técnicas disponíveis, que podem ser subdivididas em dois grupos: técnicas qualitativas - baseadas em julgamento, e técnicas quantitativas – baseadas em dados históricos projetados para o futuro segundo algum método matemático. Esses métodos, por sua vez, são subdivididos em outros dois grupos: técnicas baseadas em correlações e técnicas baseadas em séries temporais, como a média móvel simples e a média exponencial móvel (TUBINO, 2009).

2.1 MÉTODOS DE PREVISÃO DA DEMANDA

Entre os 59 artigos selecionados, pode-se observar a aplicação dos métodos descritos no Quadro 1.

Método	Descrição do método e Autor(es)
Arima / Sarima / Box-Jenkins	Esse método realiza uma regressão da série de dados no tempo, que é testada estatisticamente e modificada até ficar satisfatório (PINTO, 2014).
Ajustamento Exponencial	Neste caso a previsão se baseia em dois fatores: a previsão da média exponencial móvel da demanda e uma estimativa exponencial da tendência (TUBINO, 2009).
Croston Modificado	Esse método é utilizado quando a demanda é intermitente, ou seja, quando a série apresenta os valores zero no consumo de determinados períodos (MACHADO, RODRIGUES E NASCIMENTO, 2011).
Decomposição Clássica	Neste método as séries incorporam como componentes: a tendência, a sazonalidade, os ciclos de negócios e as flutuações irregulares (GOMES, <i>et al.</i> , 2015).
Exponencial Móvel	Neste método as previsões de demanda são realizadas com base em três dados, sendo: a última previsão da demanda, o valor mais recente e a constante α de suavização. Esta técnica aplicação melhor em séries temporais (PEREIRA <i>et al.</i> , 2006).
Exponencial Simples	Este método permite a adaptação da sazonalidade ao longo o tempo MILNITZ, MARCHI e SAMOHYL, 2011).
Holt Winter Aditivos	No método aditivo, a amplitude da variação sazonal é constante ao longo do tempo; ou seja, a diferença entre o maior e menor valor de demanda dentro das estações permanece relativamente

		constante no tempo (MILNITZ <i>et al.</i> 2011).
Holt Multiplicativo	Winter	No método multiplicativo, a amplitude da variação sazonal aumenta ou diminui como função do tempo (MILNITZ, MARCHI e SAMOHYL, 2011).
Média dos Mínimos Quadrados		Esse método realiza uma previsão com ajuste que tende a aproximar-se dos valores existentes, minimizando as distâncias entre cada consumo realizado (PINTO, 2014).
Media Simples	Móvel	Utiliza dados de um número predeterminado de períodos para gerar a previsão. A cada nova previsão se substitui o dado mais antigo pelo mais recente (TUBINO, 2009).
Média Exponencial	Móvel	Este método é realizado com base em previsões de demanda anteriores e com o erro cometido, corrigindo-o com o um coeficiente de ponderação para uma próxima previsão (PEREIRA <i>et al.</i> , 2006).
Média Móvel Dupla		Este método é aplicável a séries de dados que apresentem tendência, ou seja, crescimento ou decrescimento linear ou exponencial ao longo de um período (SOUZA E GUIMARÃES, 2010).
Séries Temporais		A análise da previsão de uma série temporal pode ser feita através das previsões de seus componentes, que podem ser: a sazonalidade, a tendência, entre outros (VERÍSSIMO, <i>et al.</i> , 2012).
Regressão Linear		Tem como objetivo encontrar uma equação linear de previsão, do tipo $Y = a + bX$ (onde Y é a variável dependente a ser prevista e X a variável independente da previsão) (TUBINO, 2009).
RNA- Redes Neurais Artificiais		As RNA's são consideradas não-paramétricos e robustos, além de serem adequadas para modelar séries de tempo, já que possuem facilidade para analisar sistemas dinâmicos (MARTINS; WERNER e LIBRELATO, 2011).
Sazonalidade Simples		Esta técnica consiste em obter o índice de sazonalidade para cada período da série e aplicá-lo em cima da previsão da média de cada um desses períodos (TUBINO, 2009).
Suavização Exponencial		Nesse método, a previsão do próximo período é obtida mediante a ponderação do último período e a previsão do último período. Esse método procura eliminar as variações exageradas que ocorreram em períodos anteriores (PINTO, 2014).
Tendência		Classifica como tendência quando possuem dados no gráfico, como uma linha crescente ou decrescente que indica um aumento ou redução de vendas (LUSTOSA <i>et al.</i> , 2008).

Variância Mínima	Este método utiliza um método mais complexo que o método da média aritmética, onde consiste em realizar a combinação linear de previsões obtidas, atribuindo-se um peso para cada uma das previsões individuais que serão combinadas (BATES e GRANGER, 1969 apud MARTINS; WERNER e LIBRELATO, 2011).
------------------	--

Quadro 1 – Métodos de Previsão da demanda e suas respectivas descrições. Fonte: Autores (2017).

3. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho o método de abordagem utilizado foi o qualitativo e quantitativo, pois foram calculados os dados das previsões da demanda da empresa e qualitativo pois foram realizadas análises desses dados.

Quanto aos fins a pesquisa se enquadra como explicativa, descritiva e exploratório. Descritiva já que visou descrever a empresa e a atuação do PCP nela, e explicativa pois buscou esclarecer ao máximo as informações coletadas e exploratória por utilizar de entrevistas informais.

Quanto aos meios como bibliográfica e estudo de caso. Bibliográfica por utilizar como base livros e artigos científicos de anais referentes ao assunto abordado e estudo de caso pois o presente trabalho foi desenvolvido em uma empresa do segmento de biossegurança hospitalar, afim de coletar dados a respeito do histórico de venda das autoclaves

A busca por trabalhos foi realizada nos anais dos três principais eventos de Engenharia de Produção, ENEGEP, SIMPEP e CONBREPRO. O levantamento dos artigos foi realizado por meio da pesquisa da palavra chave “Previsão da demanda” entre os anos de 2010 e 2015.

De todos os artigos levantados, 59 foram selecionados, pois esses apresentavam conteúdos relacionados ao objetivo da pesquisa, e a partir desses foram coletadas informações referentes aos métodos de previsão da demanda utilizados. Quando o trabalho apresentava a utilização de mais de um método de previsão da demanda, foi-se escolhido o que os autores julgavam melhor, ou seja, o que possuía melhor acuracidade.

O método quantitativo utilizado pela empresa é o média móvel simples com três períodos, a empresa justifica seu uso, pois segundo eles as técnicas utilizadas anteriormente pela empresa eram mais complexas e, devido à queda de demanda do ano de 2015, tais métodos não se adequam ao momento. O método da média móvel simples “utiliza dados de períodos anteriores, geralmente recentes, para

gerar sua previsão e a cada novo período de previsão, o dado mais antigo é substituído pelo mais recente” (Tubino, 2009). A média móvel pode ser obtida pela Equação 1.

$$Mm_n = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad (1)$$

Em que,

Mmn: média móvel de n períodos;

D_i : demanda ocorrida no período i;

n: número de períodos;

i: índice do período (1,2,3...).

Ao implantar um método deve-se fazer o seu acompanhamento de modo que as previsões encontradas sejam confiáveis. Os métodos de acompanhamento permitem verificar a acuracidade dos valores previstos, identificar e corrigir variações anormais, além de permitir a escolha de um entre os diversos métodos de previsão da demanda (Tubino, 2009). Um dos métodos mais utilizados é o erro médio absoluto (MAD) que tem o intuito de verificar quanto o método de previsão desenvolvido está desviando da série temporal estudada. Pode-se obter o valor do MAD a partir da Equação 2.

$$MAD = \frac{\sum |D_{real} - D_{prevista}|}{n} \quad (2)$$

Em que,

D_{real} : Demanda ocorrida no período;

$D_{prevista}$: Demanda prevista no período;

n= número de períodos.

Já o cálculo do erro acumulado pode ser obtido através da Equação 3.

$$E_{acum} = \sum D_{real} - D_{prevista} \quad (3)$$

Em que,

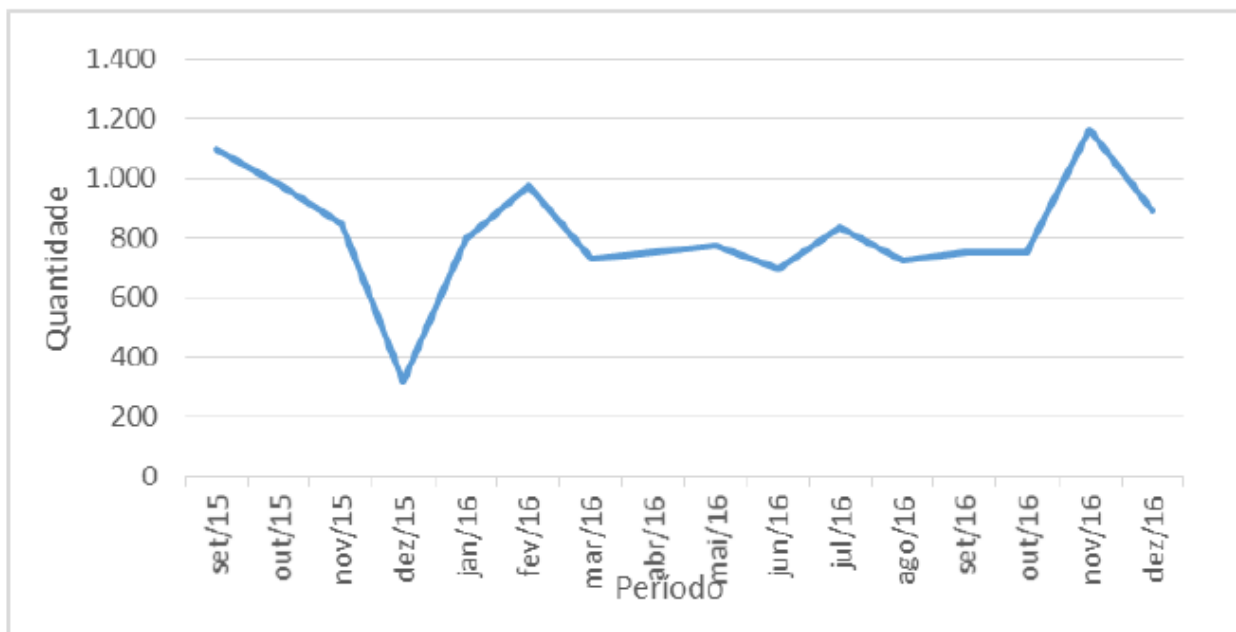
D_{real} : Demanda ocorrida no período;

$D_{prevista}$: Demanda prevista no período.

4. APLICAÇÃO DA PREVISÃO DA DEMANDA EM UMA EMPRESA DO SETOR DE BIOSSEGURANÇA HOSPITALAR

Foram coletados os dados de vendas dos períodos de setembro de 2015 a dezembro de 2016, e com base neles foi possível construir o gráfico de série temporal das autoclaves, apresentado na Figura 1.

Figura 1: Série temporal da família de autoclaves do período de setembro de 2015 a novembro de 2016.



Fonte: Autores (2017).

Ao analisar a Figura 1, escolheu-se os métodos quantitativos média móvel simples variando os períodos em 3, 5 e 7, e o método média exponencial móvel variando o coeficiente em 0,3, 0,5 e 0,7 para o cálculo da previsão da demanda, afim de averiguar se o método utilizado pela empresa é o

melhor. O cálculo foi realizado com o auxílio do software Excel 2010 e das Equações 1 e 2 respectivamente. Os resultados estão presentes no Quadro 2.

Quadro 2: Previsão da demanda.

PERÍODO	DEMANDA REAL	PREVISÃO					
		MÉDIA MÓVEL SIMPLES			MÉDIA EXPONENCIAL MÓVEL		
		3 PERÍODOS	5 PERÍODOS	7 PERÍODOS	$\alpha=0,3$	$\alpha=0,5$	$\alpha=0,7$
set/15	1.095	-	-	-	-	-	-
out/15	978	-	-	-	1.095,00	1.095,00	1.095,00
nov/15	848	-	-	-	1.059,90	1.036,50	1.013,10
dez/15	318	973,67	-	-	996,33	942,25	897,53
jan/16	793	714,67	-	-	792,83	630,13	491,86
fev/16	975	653,00	806,4	-	792,88	711,56	702,66
mar/16	730	695,33	782,4	-	847,52	843,28	893,30
abr/16	753	832,67	732,8	819,57	812,26	786,64	778,99
mai/16	771	819,33	713,8	770,71	794,48	769,82	760,80
jun/16	696	751,33	804,4	741,14	787,44	770,41	767,94
jul/16	832	740,00	785	719,43	760,01	733,21	717,58
ago/16	722	766,33	756,4	792,86	781,60	782,60	797,67
set/16	752	750,00	754,80	782,71	763,72	752,30	744,70
out/16	752	768,67	754,60	750,86	760,21	752,15	749,81

nov/16	1164	742,00	750,80	754,00	757,74	752,08	751,34
dez/16	890	935,33	844,40	812,71	879,62	958,04	1040,20

Fonte: Autores (2017).

Para cada um dos métodos considerados no Quadro 2, foi calculado o Desvio Médio Absoluto (MAD) e o erro acumulado com o auxílio da Equação 3 e 4 respectivamente e o 4MAD, afim de determinar qual método apresentava melhor acuracidade. Os resultados estão presentes no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Comparação entre os métodos de previsão da demanda utilizados.

Método (s)	Erro Acumulado	MAD	4MAD
Média Móvel Simples com 3 períodos	5,67	55,33	221,33
Média Móvel Simples com 5 períodos	551,2	47	188
Média Móvel Simples com 7 períodos	388	66,57	266,29
Média Exponencial Móvel com $\alpha=0,3$	-707,55	71,99	287,97
Média Exponencial Móvel com $\alpha=0,5$	-341,96	98,79	395,18
Média Exponencial Móvel com $\alpha=0,7$	-228,48	117	468

Fonte: Autores (2017).

Com base no Quadro 3, é possível concluir que o melhor método é o Média Móvel Simples com três períodos, condizendo com o método já utilizado pela empresa. Com base no método escolhido, através da Equação 1 foi possível calcular a previsão da demanda da empresa para os próximos seis períodos, de janeiro a junho de 2017. Os resultados encontram-se no Quadro 4.

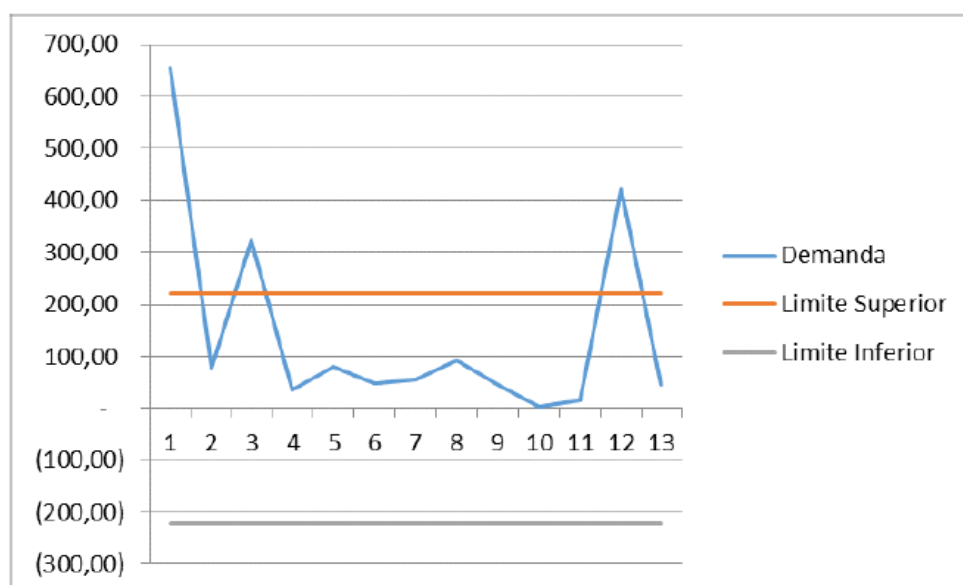
Quadro 4: Previsão da demanda.

Período	Demanda Prevista
jan/17	935
fev/17	996
mar/17	941
abr/17	957
mai/17	965
jun/17	954

Fonte: Autores (2017).

Para Tubino (2000) após determinar o método de previsão, ainda há a necessidade de acompanhar o seu desempenho a fim de confirmar sua validade. Diante disso, Tubino (2009) propõe a utilização de uma ferramenta de controle de previsão da demanda, como o 4MAD. A Figura 2 apresenta o gráfico de controle durante o período de setembro de 2015 a dezembro de 2016 da família de produtos estudada.

Figura 2: Gráfico de Controle do Método Média Móvel Simples com 3 períodos.



Fonte: Autores (2017).

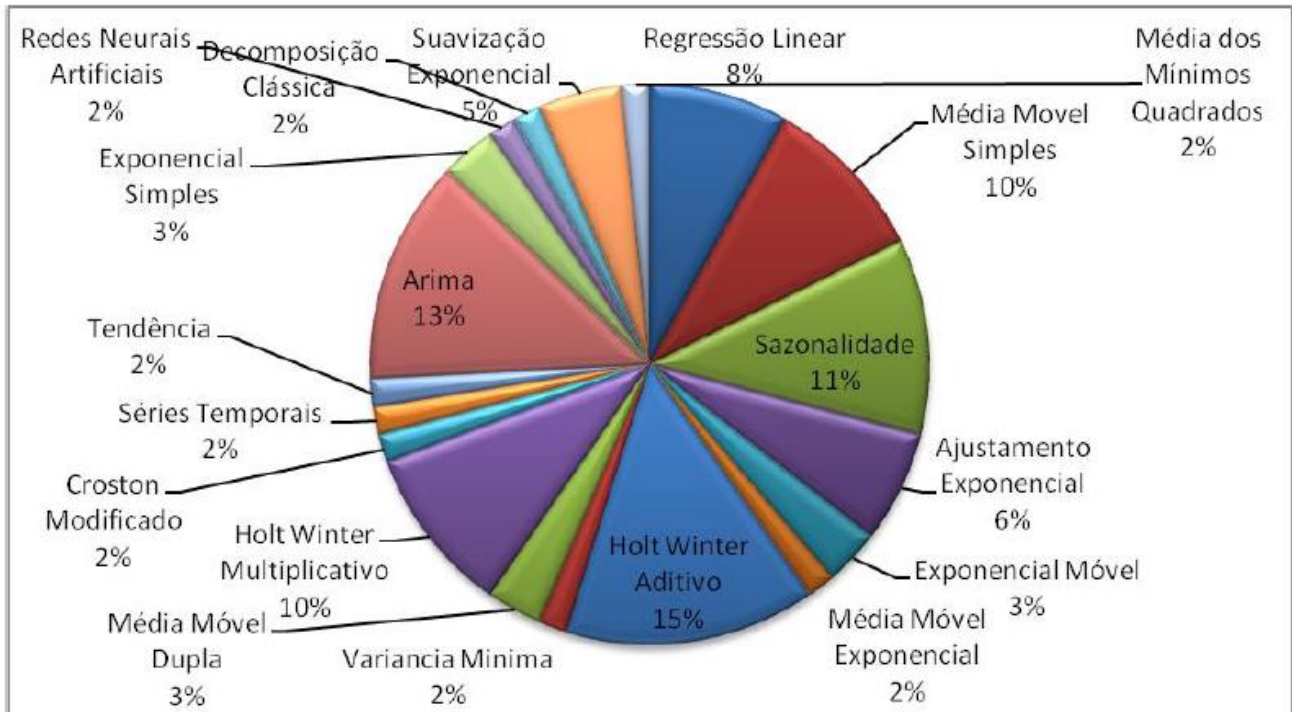
Ao analisar a Figura 2, nota-se que os períodos 1, 3 e 12 apresentam uma demanda maior que o limite superior, esses valores devem ser analisados a fim de saber se é uma causa especial, para que os gestores da empresa possam tomar ações corretivas.

4.1 LEVANTAMENTO DE MÉTODOS DE PREVISÃO DA DEMANDA

Foram analisados 59 artigos ao todo, com o intuito de estratificar os métodos de previsão da demanda, identificando-se 19 métodos diferentes de previsão. A partir da coleta de dados na revisão de literatura elaborou-se um gráfico (Figura 3) apresentando os percentuais de cada. Os 5 métodos mais utilizados foram: Holt Winter Aditivo (15%), Arima (13%), Sazonalidade (11%), Média Móvel Simples (10%) e, Holt Winter Multiplicativo (10%).

A variação da utilização dos métodos de previsão da demanda é decorrente das várias áreas de atuação em que esses foram inseridos, além de que, nesse trabalho foram apresentados os métodos que os autores julgaram apresentar melhor acuracidade, esse julgamento é baseado em métodos de erro, como o erro médio absoluto (MAD).

Figura 3: Estratificação dos métodos utilizados para previsão da demanda em porcentagem.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O departamento de Planejamento e Controle da Produção utiliza a ferramenta de previsão da demanda para prever e planejar suas ações a curto e longo prazo, estabelecendo a partir destes resultados o planejamento mestre e a programação de recursos disponíveis.

A realização da previsão da demanda é uma das principais atividades para qualquer organização, sendo essencial para tomadas de decisão. O intuito deste artigo foi de realizar o levantamento de dados, a partir de 2010 à 2015, nos anais de eventos relevantes em Engenharia de Produção. A presente pesquisa foi realizada nos anais do CONBREPRO, SIMPEP E ENEGEP, nesses anais foram encontrados um número expressivo de artigos, possibilitando o desenvolvimento do presente estudo.

Com o levantamento dos 59 artigos, pôde-se concluir através do critério de escolha pelos autores, e pela observação gráfica que o método mais utilizado para previsão da demanda é o Holt Winter Aditivo com 15%. Os diversos trabalhos citados no referencial teórico realizaram aplicação de várias técnicas e ponderaram a melhor baseando no resultado obtido pelo desvio médio absoluto (Erro MAD).

No estudo de caso realizado, foram utilizados os métodos média móvel simples variando os períodos em 3, 5 e 7, e o método média exponencial móvel variando o coeficiente em 0,3, 0,5 e 0,7. Para determinar qual o melhor método foram calculados o desvio médio absoluto (MAD), o erro acumulado e o 4MAD, concluindo que o melhor método de cálculo de previsão da demanda para a empresa é método é o média móvel simples com três períodos, que é o método já utilizado pela empresa.

A realização de uma previsão bem calculada é de suma importância para a empresa, pois com base nela são realizadas as ordens de compra de matéria-prima, emitidas as ordens de produção de modo que não falte produto ao fornecedor no tempo desejado, conseqüentemente evitando prejuízo a empresa, sendo assim, aconselha-se a empresa a investir em um setor de PCP formal, para auxiliar em todo o planejamento e controle da produção.

REFERÊNCIAS

ABEPRO. Áreas e Sub-áreas de Engenharia de Produção. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?c=362>>. Acesso em: 30 Jun. 2016.

ABEPRO. Engenharia de Produção: Grande área e diretrizes curriculares. 2001. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/DiretrCurr2001.pdf>>. Acesso em: 30 Jun. 2016.

CHIAVENATO, I. Administração de Produção: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro, Elsevier, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

LUSTOSA, L. J.; et al. Planejamento e controle da produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

CORRÊA, H. L. CORRÊA, C. A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMES, A. M.; ROCHA, P. R.; RIBEIRO, L. de A. GUSMÃO, L. D. V. S. de; SENNA, P. Análise comparativa entre métodos de previsão de demanda em empresa de comércio varejista. SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22, 2015. Bauru, SP, Brasil, 9 a 11 de Novembro de 2015. Anais... XXII SIMPEP, 2015.

MACHADO, R. R.; RODRIGUES, M. D.; NASCIMENTNO, D. R. Previsão Da Demanda Intermitente Pelo Método De Croston Modificado E A Distribuição De Erlang. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31, 2011. Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de Outubro de 2011. Anais... XXXI ENEGEP, 2011.

MARTINS, V. L. M.; WERNER, L.; LIBRELATO, T. P. Previsões de demanda de alto-falantes em garantia: a contribuição da combinação de previsões. SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 2011. Bauru, SP, Brasil. 07 a 09 de Novembro de 2011. Anais... XVIII SIMPEP, 2011.

MILNITZ, D.; MARCHI, J. J.; SAMOHYL, R. W. Previsão Da Demanda: Uma Aplicação Do Método Holt PEREIRA, S.A. et al. Estudo comparativo entre modelos de previsão de demanda: ensaio em um produto classe A de uma empresa de perfumes e cosméticos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26., 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006. Winters Em Uma Indústria Têxtil De Grande Porte. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31, 2011. Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de Outubro de 2011. Anais... XXXI ENEGEP, 2011.

MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira/Thomson Learning, 2004.

PINTO, K. A. da C. O desafio do planejamento de compra em um hospital oncológico com foco em sua previsão de demanda: estudo de caso. SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21, 2014. Bauru, SP, Brasil, 10 a 12 de Novembro de 2014. Anais... XXI SIMPEP, 2014.

SLACK, N.; et al. Administração da produção. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, T. F. de; GUIMARÃES, T. A. Escolha E Utilização De Um Modelo De Previsão De Demanda Em Serviços: Estudo De Caso Em Uma Empresa Prestadora De Serviços De Recapagem De Pneus. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30, 2010. São Carlos, SP, Brasil, 12 a 15 de Outubro de 2010. Anais... XXX ENEGEP, 2010.

TUBINO, D. F. Manual de Planejamento e Controle da Produção. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, D. F. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VERÍSSIMO, A. J.; ALVEZ, C. da C.; HENNING, E.; AMARAL, C. E. do; CRUZ, A. C. da; Métodos Estatísticos de Suavização Exponencial Holt-Winters para previsão de demanda em uma empresa do setor metal

mecânico. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2, 2012. Ponta Grossa, PR, Brasil. 28 a 30 de Novembro de 2012. Anais... II CONBREPRO, 2012.

Capítulo 24

METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA DESENVOLVER O POTENCIAL CRIATIVO DE DISCENTES DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIAS

[DOI: 10.37423/200300553](https://doi.org/10.37423/200300553)

Iolanda Cláudia Sanches Catarino (Universidade Pitágoras UNOPAR - UNOPAR).

iolandasanchescatarino@gmail.com

Edson Walmir Cazarini (Escola de Engenharia de São Carlos - EESC - USP).

cazarini@sc.usp.br

RESUMO: No contexto educacional, o desenvolvimento da criatividade é um dos temas de interesse que tem recebido atenção para a necessidade de estimular a capacidade criativa de estudantes nos diferentes níveis de ensino. No ensino superior, o desenvolvimento do potencial criativo discente constitui o elemento chave para contribuir com a produção do conhecimento, pois o mercado de trabalho valoriza o profissional criativo que domine estratégias eficientes para lidar com desafios constantes e assim gerar inovação como fator chave para o desenvolvimento econômico. Na era do conhecimento e da mobilidade, novos desafios tecnológicos estão se impondo às organizações e a percepção do valor do conhecimento vem exigindo um foco maior na criatividade e na inovação como competência estratégica das organizações. Uma consequência do avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação são os jogos computacionais e digitais que, exploram a expansão da virtualidade como possibilidade de relações humanas com a sociedade contemporânea e a inserção de jogos computacionais como práticas pedagógicas, associados aos estilos de aprendizagem.

Assim, esta pesquisa tem o objetivo de reconhecer e compreender se durante o processo de elaboração do planejamento de um projeto para criação de um novo produto ou serviço, usando jogo computacional, pode estimular e desenvolver a criatividade em discentes de graduação de engenharia. A pesquisa é classificada como aplicada, definida quanto aos seus objetivos, como exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa e utilizará a pesquisa-ação como método para especificar a pesquisa em sua dimensão mais ampla, ou seja, o seu delineamento, expressando tanto a ideia de modelo quanto a de planejamento da pesquisa.

Palavras-chave: criatividade discente, engenharia, jogo computacional, projeto, ensino superior.

1. INTRODUÇÃO

Dentre os contextos em que a criatividade vem sendo investigada, a área de educação tem ganhado destaque, de maneira que, em diferentes países, nota-se um número cada vez maior de educadores que têm destacado a importância de se promover um ambiente que favoreça e estimule o desenvolvimento da criatividade a partir de metodologias ativas e tecnologias como estratégia pedagógica para o processo de aprendizagem.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão sendo utilizadas na educação e passam a fazer parte e mediar as práticas pedagógicas alternativas, como a aprendizagem ativa, proporcionando o compartilhamento de experiências e a transformação da informação em conhecimento de forma dinâmica, proativa e colaborativa. Diversas estratégias têm sido adotadas para promover a aprendizagem ativa, como por exemplo, o uso de jogos, a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem baseada na pesquisa etc.

Existem diversos aspectos dos jogos com objetivos educacionais que podem ser estudados através das mais diferentes óticas. O investimento em condições de aprendizagem criativa contribui não apenas para uma formação pro-fissional sintonizada com as necessidades da sociedade, mas também para o bem-estar emocional do estudante. Segundo Wechsler (2006), um ambiente universitário inovador se configura como aquele que propicia ao estudante a construção do conhecimento desde a busca pela informação até a elaboração de ideias próprias, a participação ativa no processo de aprendizagem, além do desenvolvimento de parcerias com colegas e professores.

Nos últimos anos, nota-se um grande aumento do interesse quanto ao uso de jogos, no contexto educacional. Esta aproximação se dá especialmente como uma tentativa para modificar o processo educacional, de modo a conectá-lo às tecnologias digitais, tão ubíquas na atualidade.

As instituições de ensino superior assumem uma grande responsabilidade na formação de profissionais competentes, qualificados e preparados para assumirem desafios no mundo globalizado. Segundo Alencar e Fleith (2010), é papel da universidade propiciar “uma formação em sintonia com as demandas do mercado, de profissionais que aliem criatividade com capacidade analítica e uma base sólida de conhecimentos, ingredientes essenciais para o sucesso no mundo incerto e complexo do trabalho”. Para Masetto (2012, p. 26) promover um ensino inovador na educação superior “requer

uma flexibilização curricular que permita repensar disciplinas, conteúdos, metodologia, avaliação, tempo e espaço de aprendizagem”.

Nesse contexto, vários estudos evidenciam que, no cenário brasileiro, os modelos de ensino instituídos e arraigados culturalmente têm enfrentado inúmeras dificuldades, entre elas, o foco no ensino de conteúdos, um sistema de avaliação que inibe o desenvolvimento da criatividade e a subutilização dos recursos das TIC para explorar a interatividade e a colaboração. Motivado por este cenário, este estudo tem o objetivo de apresentar uma proposta para desenvolver o potencial criativo de discentes de graduação de engenharias a partir da elaboração de plano de projetos, usando um jogo computacional desenvolvido para este domínio.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

Esta seção apresenta uma breve revisão da literatura para fundamentar a proposta deste estudo. Inicialmente, a seção abrange as definições, formas de avaliação e o processo construtivo para estimular a criatividade. Na sequência, é apresentada a descrição de jogos computacionais, sua classificação e a estrutura básica de jogos computacionais como estratégia de prática pedagógica de metodologia ativa

2.1. CRIATIVIDADE

A criatividade, de modo geral, tem sido investigada em várias direções devido à importância da sua compreensão para o desenvolvimento pessoal, constituindo como tema de interesse de pesquisadores de diferentes áreas da psicologia, filosofia, arte, educação e ambiente organizacional. Tradicionalmente, as pesquisas empíricas sobre criatividade relacionam quatro aspectos, envolvendo a pessoa, processo, produto e as condições ambientais que favorecem a expressão e o desenvolvimento da criatividade (ALENCAR, BRUNO-FARIA e FLEITH, 2010).

Alencar (1997) associa os fenômenos criatividade e inovação como o processo de introduzir, adotar e implementar uma nova ideia (processo, bem ou serviço) em uma organização em resposta a um problema percebido, transformando uma nova ideia em algo concreto.

A definição de criatividade descrita no dicionário de psicologia de Doron e Parot (1998, p. 201), refere-se a:

Uma aptidão complexa, distinta da inteligência e do funcionamento cognitivo, e que seria função da fluidez das ideias, do raciocínio indutivo, de certas qualidades perceptivas e da personalidade, como também da inteligência divergente, na medida em que ela favorece a diversidade das soluções e dos produtos. Os indivíduos criativos dão prova de imaginação, de espírito de invenção e de originalidade.

Wechsler (2002) define criatividade como um fenômeno multidimensional, envolvendo elementos de natureza cognitiva, afetiva, social e processos inconscientes.

No contexto educacional, o desenvolvimento da criatividade é um dos temas de interesse que tem recebido atenção para a necessidade de estimular a capacidade criativa de estudantes nos diferentes níveis de ensino. Uma análise da literatura também indica um número crescente de estudos sobre o desenvolvimento da capacidade criativa na educação superior, investigando, por exemplo, habilidades de pensamento criativo dos estudantes, características de ambientes educacionais que promovem a criatividade, atributos do professor facilitador e inibidor da criatividade segundo estudantes de pós-graduação, percepção de estudantes quanto à extensão em que professores implementam práticas que favorecem a criatividade (ALENCAR e WECHSLER, 2011); (ALENCAR e FLEITH, 2010); (GIBSON, 2010) e (HOSSEINI, 2011).

Conforme a literatura científica tem demonstrado, Torrance (1976) é um dos principais pesquisadores precursor na área educacional e os seus Testes de Pensamento Criativo (Torrance's Tests of Creative Thinking – TTCT) têm sido os mais utilizados em diversos países para avaliar a criatividade nos diferentes níveis de ensino, nas quatro dimensões cognitivas da criatividade propostas por Guilford (1966), ou seja, fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração. Torrance (1976, p. 163) destaca como uma característica marcante que "indivíduos altamente criativos em geral têm necessidades criativas muito forte. São atraídos pelo misterioso, pelo desconhecido e pelo inexplicado. Têm forte necessidade de indagar, explicar, testar ideias e comunicar os resultados de seu teste".

Os TTCT são indicados para orientação vocacional, para seleção e treinamento de pessoal, para identificação de liderança e avaliação de programas destinados ao desenvolvimento de potencial criativo nas mais diversas áreas. Devido à sua composição, os testes de Torrance são considerados os mais completos para avaliar a criatividade. Traduções e validações dos testes de Torrance são encontradas em inúmeros países.

O teste de pensamento criativo de Torrance na forma figurativa é composto por três provas, contendo objetos e rabiscos a serem completados. Na versão verbal existem sete provas, para as quais são solicitadas perguntas, causas, conseqüências ou ideias para melhoria de produtos. Estes dois testes

são corrigidos de acordo com características ou indicadores cognitivos e emocionais relacionados com a criatividade, identificados nas pesquisas relacionadas com a pessoa (TORRANCE e SAFTER, 1999) e (WECHSLER, 2006). O teste na forma figurativa tem a duração de 30 minutos e na forma verbal tem a duração de 45 minutos.

A avaliação da criatividade no âmbito escolar, principalmente no ensino superior, por sua vez, tem sido preferencialmente investigada pelos testes de Torrance nas suas formas figurativa e verbal, tendo estes instrumentos já passado por um processo de adaptação e validação para a cultura brasileira (NAKANO e WECHSLER, 2006).

Conforme Chang (2013), na sociedade tecnológica, a criatividade discente tem sido motivada pelas interações online, baseadas na Web, em função da acessibilidade, disponibilidade, rapidez, diversidade e atualização das informações na Internet, bem como por atividades colaborativas online, para resolução de problemas. Ott e Pozzi (2012) relatam em suas pesquisas a inserção dos jogos digitais como poderosas ferramentas pedagógicas no processo de ensino aprendizagem colaborativo, capazes de fomentar o pensamento criativo em situações estratégicas.

2.1.1. PROCESSO CRIATIVO

Torrance (1976) define e destaca o processo criativo como sendo sustentado por motivações muito fortes e estimulantes, na medida em que:

- a. Implica um envolvimento pessoal em algo significativo;
- b. Resulta de uma curiosidade e desejo face ao surpreendente, ao inacabado, à confusão, à complexidade, à falta de harmonia e à desorganização;
- c. Traduz-se na simplificação de uma estrutura ou diagnóstico de uma dificuldade através da síntese da informação conhecida, formando novas combinações ou identificando falhas;
- d. Envolve a capacidade de elaboração e divergência, gerando novas alternativas, novas possibilidades; e) possibilita a oportunidade de julgar, avaliar, contrastar e comprovar;
- e. Desenha as soluções de situações aparentemente condenadas ao fracasso, incorretas ou comprometedoras;
- f. Elege a solução mais adúladora, tornando-a atraente e esteticamente agradável e
- g. Permite a comunicação dos resultados a outros.

Um modelo de processo de construção da criatividade reconhecido e validado por várias pesquisas foi o modelo proposto pelo psicólogo Rhodes (1961), o qual é sistematiza os vários aspectos sobre os quais a criatividade pode ser abordada, conhecido pelos quatro “Ps” Nesse enquadramento, os “4 Ps” da criatividade agregam quatro vertentes: “Process, Product, Person and Place” (isto é, respectivamente, o processo, o produto, a pessoa e o ambiente). A pessoa refere-se ao sujeito criativo, o produto diz respeito ao resultado da produção criativa, por exemplo, um quadro de arte, o processo representa a “ponte” entre a pessoa e o produto, podendo identificar várias fases (preparação, incubação, insight e verificação), enquanto o ambiente traduz as condições necessárias para a criatividade (KAUFMAN e STERNBERG, 2010).

Este modelo é um dos mais completos, uma vez que cada um dos quatro elementos - Pessoa, Ambiente, Processo e Produto exerce influência sobre os outros e, quando há a omissão de um dos elementos, o estímulo e desenvolvimento da criatividade não atingem resultados satisfatórios. A interação entre os quatro elementos é ilustrada na Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Processo de Construção da Criatividade Proposto por Rhodes.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/ElvinBoxMBAOpen/2012-0906-oubs-frankfurt-alumni-powerpoint-for-upload>

O primeiro elemento do processo criativo - Pessoa, refere-se a identificar e compreender a personalidade, atitudes, hábitos, valores e demais características que descrevem o comportamento de uma pessoa. Considera-se que, compreender os atributos que descrevem o comportamento de uma pessoa são essenciais para estimular a capacidade criativa dessa pessoa.

O segundo elemento do processo criativo - Ambiente, consiste em compreender a relação entre a pessoa e seu ambiente, considerando que a uma pessoa cria ideias em resposta às suas necessidades, sensações, percepções, imaginação e em função dos incentivos do ambiente.

O terceiro elemento do processo criativo - Processo, aplica-se às atividades proporcionadas pela motivação, percepção, aprendizado, pensamento e comunicação das pessoas em um ambiente, assim articulando as condições necessárias para o desenvolvimento da criatividade.

O quarto elemento do processo criativo - Produto, refere-se realização de uma ideia, resultado de um conjunto de processos executados em um ambiente por pessoas, gerando um produto inovador sustentado pelo conhecimento tácito e explícito, aplicado a um domínio.

2.2. JOGOS COMPUTACIONAIS COMO METODOLOGIA ATIVA

As TIC estão contribuindo para os meios de produção e disseminação do conhecimento, através da informação e mobilidade. No segmento da educação, a integração das TIC provocou a expansão da EaD com suporte aos sistemas de gerenciamento de aprendizagem (Learning Management System – LMS) utilizados para mediação entre professores e alunos das modalidades de ensino presencial e a distância.

No âmbito do setor da educação brasileira, também se observa que novos desafios estão se impondo ao processo de ensino aprendizagem. O ensino presencial convencional tem se mostrado inadequado ao crescente uso de TIC, face às facilidades de promover e adquirir informações a partir da Internet, e assim proporcionar o compartilhamento de experiências e a transformação da informação em conhecimento de forma dinâmica, interativa e colaborativa.

O conhecimento que era propriedade exclusiva dos docentes está cada vez mais à disposição dos discentes, através de ferramentas de TIC. Os discentes, principalmente os adolescentes, utilizam diferentes e múltiplas mídias de comunicação, redes sociais e jogos digitais, de forma simultânea e com muita interatividade, caracterizando uma habilidade dos nativos digitais.

Nesse contexto, além das ferramentas tecnológicas adotadas nas inúmeras práticas pedagógicas de ensino, os jogos computacionais categorizados como educacionais ou de entretenimento estão conquistando espaço nas instituições de ensino brasileiro e internacional como uma prática pedagógica ativa.

Os jogos computacionais ou simplesmente jogos, segundo Cai et al. (2013), são programas desenvolvidos para lazer e diversão, mas também podem ser utilizados com a finalidade educacional por trazerem aspectos pedagógicos implícitos que ajudarão o aluno a construir ou reelaborar conhecimentos, além de ser um convite ao desafio, à fantasia e à curiosidade.

Linderoth, Lindström e Alexandersson (2004) relatam que os jogos computacionais fazem parte das atividades diárias de muitas pessoas e são um fenômeno cultural em expansão, principalmente na

área educacional, sendo utilizados como práticas pedagógicas. Na área educacional, Arnez, Pace e Sung (2014) alertam para a importância do processo de produção do jogo porque cada jogo educacional tem um propósito pedagógico bem definido aplicando-se a um domínio específico, como um recurso metodológico que materialize as situações desencadeadoras de aprendizagem de forma confiante e competente.

Prensky (2003) descreve uma característica relevante entre a diferença dos jogos tradicionais e os jogos digitais ressaltando que, nos primeiros, as regras são claras e apresentadas ao jogador antes mesmo de a partida começar, enquanto que nos jogos digitais, o jogador precisa descobrir o que fazer. O jogador então precisa sondar a lógica do jogo para entendê-los, e, os resultados são obtidos através de um processo de tentativa e erro.

Atualmente, no ramo do entretenimento, destaca-se o jogo Minecraft. Um jogo produzido pelo estúdio sueco Mojang e lançado em 2009, que conquistou milhões de usuários nos últimos anos, no qual o personagem constrói qualquer coisa com materiais em formato de cubos tridimensionais extraídos da natureza em um cenário aberto (BAYLISS, 2012). Embora Minecraft não tenha sido concebido com propósitos educacionais, seu mundo virtual tem despertado o interesse de educadores, por permitir grande liberdade de criação e proporcionar experiências variadas. Suas aplicações no ensino nacional e internacional incluem, por exemplo, práticas em disciplinas de história, ciências, arquitetura, engenharia e computação, pois requerem a colaboração entre os jogadores para planejar ações futuras e assim estimular e desenvolver a habilidade de criatividade.

Portanto, a capacidade dos jogos inserirem o indivíduo em um contexto fictício no qual seus recursos cognitivos serão estimulados, pode ser entendida como um dos princípios básicos que sustentam o uso de jogos no ensino. Os jogos computacionais, de uma maneira geral, conseguem estabelecer uma relação com seus jogadores de forma que o foco na atividade de jogar se acentua com o potencial imersivo presente nos jogos, tornando a atividade prazerosa e estimulante.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

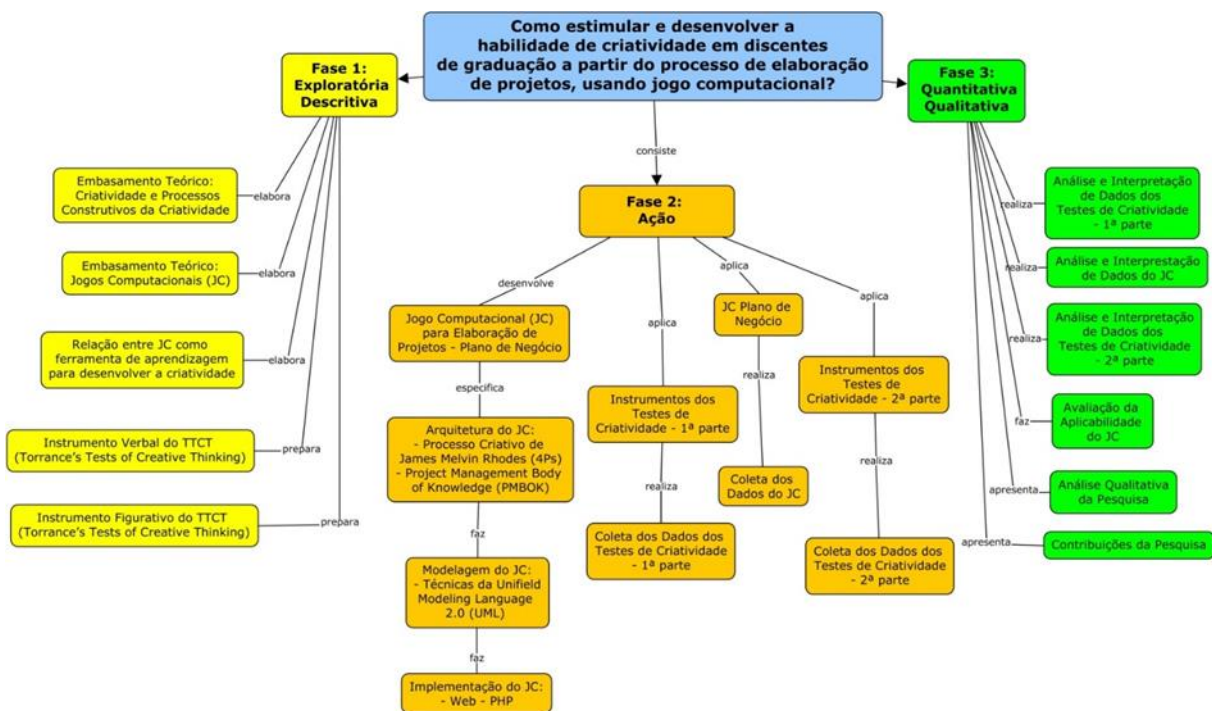
Para que possamos assegurar o sucesso de uma pesquisa, a questão metodológica é imprescindível. Ela se justifica pela necessidade de um embasamento científico apropriado, normalmente caracterizado pela busca da abordagem adequada a ser utilizada para nortear as questões da pesquisa,

assim como seus respectivos métodos e técnicas para planejar, conduzir e aplicar durante as fases da pesquisa, definindo assim, os seus procedimentos metodológicos.

A partir da adoção do jogo computacional desenvolvido, no processo de elaboração do planejamento de projetos, espera-se estimular e desenvolver o potencial criativo discente e com isso assegurar projetos bem estruturados e consistentes, que contribuam com a inovação de serviços ou produtos. Dessa forma, o jogo computacional será desenvolvido fundamentado por métodos e técnicas validadas de engenharia de software, integradas a um processo construtivo da criatividade.

Os procedimentos metodológicos escolhidos para o desenvolvimento desta pesquisa serão divididos em três etapas para assim atingir o objetivo proposto do estudo. A Figura 2 apresenta um mapa conceitual que ilustra o processo de desenvolvimento da pesquisa dividido em três fases.

Figura 2 - Mapa Conceitual dos Procedimentos Metodológicos



A fase Exploratória Descritiva consiste em elaborar o embasamento teórico que fundamentou a proposta deste trabalho, descrevendo pontos de interseção de diferentes áreas do conhecimento humano que estudam a criatividade e jogos computacionais relacionados à aprendizagem. O embasamento teórico abrangiu a revisão de literatura e o referencial teórico que conduziu o estabelecimento das premissas que serão submetidas à prova durante o desenvolvimento do estudo.

Inserida no contexto do estudo exploratório descritivo, esta pesquisa utilizará a pesquisa-ação como método para especificar a pesquisa em sua dimensão mais ampla, ou seja, o seu delineamento, expressando tanto a ideia de modelo quanto a de planejamento da pesquisa. Para a realização desta pesquisa-ação, será desenvolvido um jogo computacional que promova o estímulo e desenvolvimento da criatividade discente, durante o processo de elaboração de projetos para criação de novos produtos ou serviços, assegurando e atendendo os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais de uma inovação.

Para o desenvolvimento do jogo proposto será adotado o modelo de processo de software - Processo Unificado (PU) com a notação de apoio Unified Modeling Language 2.5 (UML - Linguagem de Modelagem Unificada) de Booch, Rumbaugh e Jacobson (2006), integrando com processo criativo de James Melvin Rhodes (1961) e com o Project Management Body of Knowledge (PMBOK (2013)) para guiar a elaboração e a gestão de projetos de qualquer domínio.

O PMBOK (PMI, 2013) é um guia de boas práticas que oferece uma visão geral sobre o gerenciamento de projetos. O Guia PMBOK formaliza diversos conceitos em gerenciamento de projetos, como a própria definição de projeto e do seu ciclo de vida. Também identifica na comunidade de gerenciamento de projetos um conjunto de conhecimentos amplamente reconhecido como boa prática, aplicáveis à maioria dos projetos. Estes conhecimentos estão categorizados em nove áreas e os processos relacionados são organizados em cinco grupos ao longo do ciclo de vida do projeto.

Para validação do Jogo proposto, iniciará a primeira etapa da aplicação da avaliação da criatividade por figuras e por palavras para as três turmas de cursos de engenharia instituições de ensino pública e privada. Na sequência os participantes da pesquisa, utilizarão o jogo proposto para elaborarem um plano de projeto. Por fim, a terceira fase consiste em analisar e interpretar os dados das Avaliações da Criatividade por Figuras e por Palavras aplicadas em dois momentos (antes e depois da elaboração de um projeto) com os mesmos participantes (por amostragem) das turmas participantes da pesquisa. Conforme Sampieri (2013, p. 405), em pesquisas com abordagem qualitativa, as amostras "são conhecidas como guiadas por um ou vários propósitos, pois a escolha dos elementos depende de razões relacionadas com as características da pesquisa".

4. CONCLUSÃO

Atualmente, o número de estudos sobre criatividade desenvolvido no contexto educacional vem-se ampliando, dada a constatação de sua importância tanto para os avanços almejados na educação, quanto para a formação de profissionais aptos a gerarem inovações de processos e produtos para o mundo organizacional. Na educação superior vem recebendo mais atenção por parte de pesquisadores e de educadores. Contudo, a relação entre criatividade e inovação é crescentemente discutida em virtude da importância do conhecimento no processo produtivo.

Com a disseminação das tecnologias interativas aplicadas no desenvolvimento de produtos e serviços nos diversos segmentos, a crescente produção e adoção de jogos digitais integraram a característica de não só de entreter, mas de educar e ensinar de uma forma envolvente e prazerosa, estimulando o potencial criativo das pessoas e com isso contribuindo com novas práticas pedagógicas para o processo de ensino-aprendizagem.

A partir da adoção do jogo computacional desenvolvido, no processo de elaboração de projetos, espera-se estimular e desenvolver a criatividade discente e com isso assegurar projetos bem estruturados e consistentes, que contribuam com a inovação de serviços e produtos, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. M. L. S. D. O estímulo à criatividade no contexto universitário. *Psicologia Escolar e Educacional*, Brasília, p. 29-37, 1997.
- ALENCAR, E. M. L. S. D.; BRUNO-FARIA, M. D. F.; FLEITH, D. D. S. *Medidas de criatividade: teoria e prática*. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- ALENCAR, E. M. L. S. D.; FLEITH, D. D. S. Inventário de práticas docentes para a criatividade na educação superior. *Medidas de criatividade. Teoria e prática*, 2010. 71-89.
- AMABILE, T. M. *Creativity in context*. Boulder:CO: Westview Press, 1996. 1154-1184 p.
- ARNEZ, F.; PACE, J.; SUNG, K. Learning while Building Games for Teaching. *IEEE Computer Society*, v. 17, n. 4, p. 88-91, Apr 2014.
- BAYLISS, J. D. Teaching Game AI Through Minecraft Mods. *IEEE International Games Innovation Conference (IGIC)*, Rochester-USA, p. 1-4, 2012.

- BEDANI, M. O impacto dos valores organizacionais na percepção de estímulos e barreiras à criatividade no ambiente de trabalho. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 13, n. 3, p. 150-176, maio-jun 2012.
- BRAGHIROLI, L. F. Aprendizagem por jogo computacional na engenharia de produção. Tese de doutorado PPG de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: [s.n.], 2014.
- CAI, Z. et al. OpenPsi: A novel computational affective model and its application in video games. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, v. 16, n. 1, p. 1-12, 2013.
- CAILLOIS, R. *I giochi e gli uomini: le maschere e le vertigine*. Milão: Nuovo Portico Bompiani, 1989.
- CHANG, Y. S. Student technological creativity using online problem-solving activities. *International Journal of Technology and Design Education*, v. 23, n. 3, p. 803-816, 2013.
- FLEITH, D. D. S.; ALENCAR, E. M. L. S. D. Medidas de criatividade. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 8, n. 3, p. 319-326, 1992.
- GIBSON, R. The 'art' of creative teaching: implications for higher education. *Teaching in Higher Education*, n. 15, p. 607-613, 2010.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOPHER, D.; WELL, M.; BAREKET, T. Transfer of skill from a computer game trainer to flight. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, v. 36, n. 3, p. 387-405, 1994.
- GUILFORD, J. P. Measurement and creativity. *Theory into practice*, v. 5, n. 4, p. 185-189, 1966.
- HOSSEINI, A. F. University student's evaluation of creative education in universities and their impact on their learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, n. 15, p. 1806-1812, 2011.
- HUIZINGA, J. *Homo ludens: proeve eener bepaling van het spel-element der cultuur*. Amsterdam: University Press, 2008.
- LEEMKUIL, H.; JONG, T. Adaptive advice in learning with a computer-based knowledge, v. 11, n. 4, p. 653-665, 2012.
- LINDEROTH, J.; LINDSTRÖM, B.; ALEXANDERSSON, M. Learning with computer games. *Toys, games, and media*, p. 157-176, 2004.
- MASETTO, M. *Inovação no ensino superior*. São Paulo: Loyola, 2012.
- NAKANO, T. D. C.; WECHSLER, S. M. Teste Brasileiro de Criatividade Figural: proposta de instrumento. *International Journal of Psychology*, v. 40, n. 1, p. 103-110, 2006.
- OTT, M.; POZZI, F. Digital games as creativity enablers for children. *Behaviour & Information Technology*, v. 31, n. 10, p. 1011-1019, 2012.
- PMI. *Um Guia Do Conhecimento Em Gerenciamento De Projetos (Guia PMBOK®)*. 5ª edição. ed. [S.I.]: Project Management Institute, 2013.

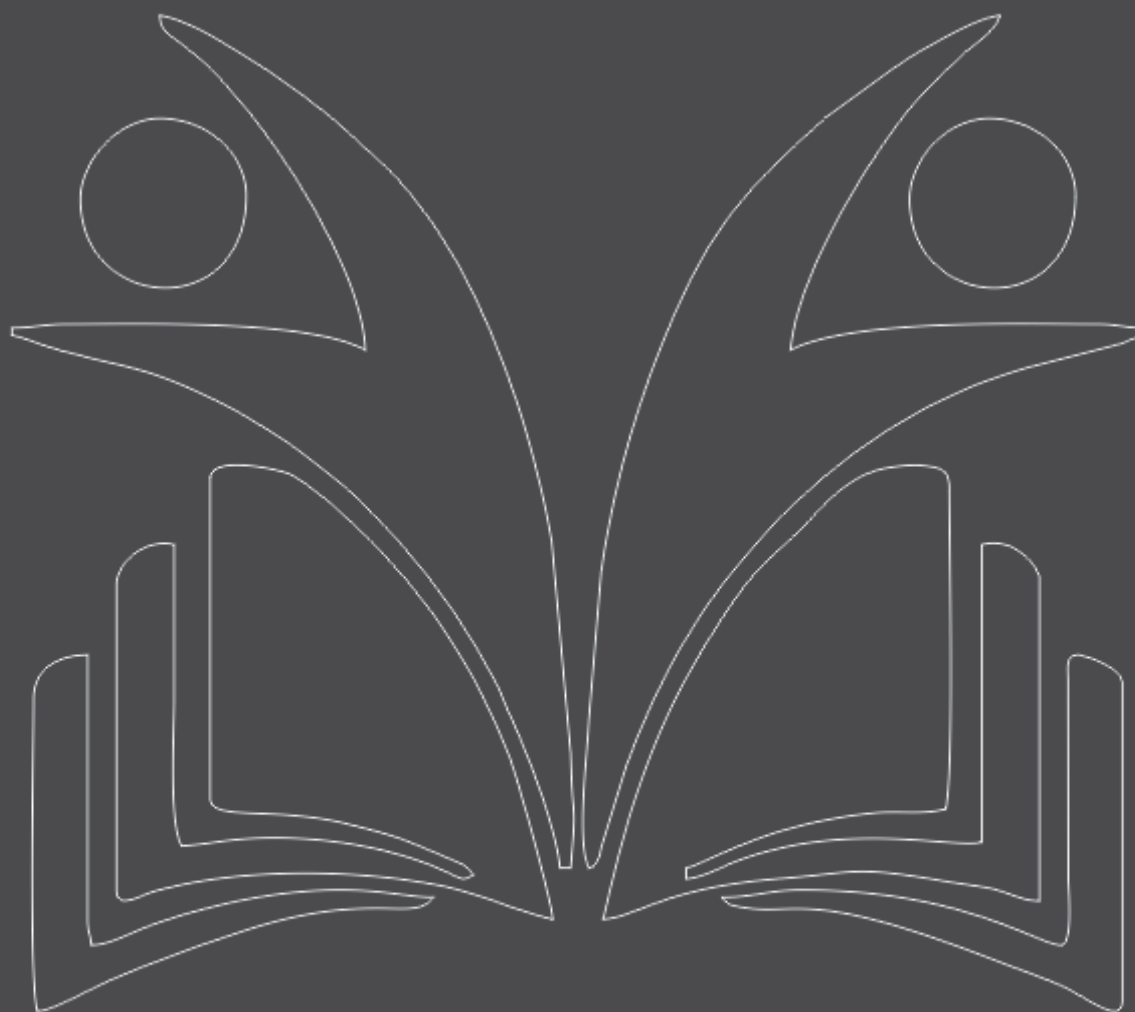
- PRENSKY, M. Digital game-based learning. Computers in Entertainment (CIE), v. 1, n. 1, p. 21, 2003.
- RHODES, J. M. An analysis of creativity. Phi Delta Kapa, v. 42, p. 305-310, 1961.
- SMITH-BINGHAM, R. Public policy, innovation and the need for creativity. Developing creativity in higher education , New York, 2006. 10-18.
- TORRANCE, P. E. Criatividade: medidas, testes e avaliações. Tradução de Aydano Arruda. São Paulo: Ibrasa, 1976.
- TORRANCE, P. E.; SAFTER, T. H. Making the creative leap beyond. The Journal of Creative Behavior, 1999.
- WECHSLER, S. M. Avaliação multidimensional da criatividade: uma realidade necessária. Psicologia escolar e educacional, v. 2, n. 2, p. 89-99, 1998.
- WECHSLER, S. M. Estilos de Pensar e Criar: impacto nasa reas educacional e profissional. Psicología, Cultura y Sociedad, Palermo, v. 7, p. 207-218, 2006. ISSN 1515-2251.

Capítulo 25

A APLICAÇÃO DO MÉTODO DO PENSAMENTO SISTÊMICO PARA ANÁLISE DOS OBSTÁCULOS À DIFUSÃO DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA NO ESTADO DO TOCANTINS

[DOI: 10.37423/200300554](https://doi.org/10.37423/200300554)

Juci José De Paula - jjosedepaula@ifto.edu.br



1 INTRODUÇÃO

A implantação de uma indústria fotovoltaica brasileira depende de um mercado atrativo, que proporcione segurança aos investidores. Para que isto aconteça é preciso vencer a inércia da atual expansão que o mercado fotovoltaico enfrenta. Em outros países foram adotadas medidas técnicas, financeiras e regulatórias, como por exemplo, o feed in tariff, que paga valores diferenciados à energia procedente de fontes fotovoltaicas.

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma pesquisa feita no estado do Tocantins, sobre as principais barreiras ao uso da energia solar fotovoltaica distribuída. Tendo o Brasil, em especial o estado do Tocantins, um grande potencial energético precisa-se de ações que deixem este mercado atrativo, portanto, o presente trabalho procurou evidenciar quais são as principais barreiras que impedem a difusão da energia solar fotovoltaica distribuída no estado do Tocantins e como aproveitar seu grande potencial energético.

Com o presente trabalho pretende-se encontrar as barreiras que tornam difícil a difusão da geração fotovoltaica distribuída no estado do Tocantins. Não tendo a intenção de propor soluções para o problema e sim escrever um material de pesquisa que possa ser utilizado por outros pesquisadores ou qualquer outro interessado pelo tema. Pretende-se, também, levantar as potencialidades ou pontos de alavancagem que possam existir, para contribuir, mesmo que de forma teórica, com o desenvolvimento deste estado.

A geração fotovoltaica distribuída é composta de geradores fotovoltaicos conectados à rede de distribuição através de um sistema de medição bidirecional. Este sistema de geração é instalado geralmente sobre telhados de prédios, de garagens e casas, de maneira a se utilizar os espaços ociosos nas construções. Conseqüentemente os setores de consumo mais atendidos são o residencial e o comercial, onde quase todo o consumo pode ser atendido pela geração própria. A medição é feita através de um sistema de compensação, onde a energia elétrica ativa gerada por uma unidade geradora compensa a energia ativa consumida pela mesma unidade consumidora, este sistema é chamado de Net Metering. (ANEEL, 2012).

O Brasil, comparado aos países líderes em geração fotovoltaica distribuída é, de longe, o que tem maior potencial para exploração, isto se dá em função dos altos índices de radiação solar. Conforme levantamento de EPE, (2014a) o estado brasileiro que tem menor potencial técnico fotovoltaico

residencial possui uma capacidade de suprir seu consumo residencial em 1,4 vezes se utilizar todos os telhados existentes.

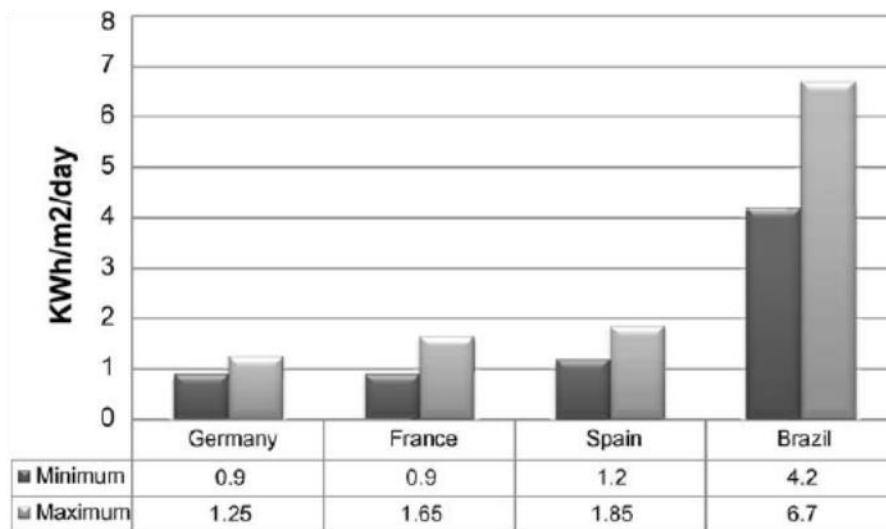
Apesar de se ter uma grande capacidade de geração, o sistema net metering, adotado na legislação como meio de compensação do excedente gerado, não é atraente para os investidores como outros mecanismos utilizados, inicialmente em outros países, de forma que a não atratividade pode atuar como uma barreira, não viabilizando economicamente e evitando a universalização da fonte. (TOLEDO, 2010).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em todo o mundo existem bilhões de pessoas que não tem acesso à energia elétrica e, conseqüentemente, às suas vantagens. A melhor forma de atender às necessidades destas pessoas pode ser através de sistemas de geração fotovoltaica. Zhang et al (2012) realizaram um estudo de caso sobre a difusão da geração solar fotovoltaica na China, afirmando que o mundo está enfrentado vários desafios com um possível esgotamento das fontes de energia fósseis e as emissões de (CO₂) e considera a energia solar fotovoltaica como uma fonte promissora considerando-a uma solução eficaz para o problema. Entretanto, acredita que a difusão desta tecnologia depende da superação de várias barreiras. Segundo (EPIA, 2014), como resultados de pesquisas e esforços governamentais para mitigar as barreiras existentes, à penetração da energia solar fotovoltaica, os países da União Européia ocuparam a partir 2013 o primeiro lugar no mundo em potência instalada, contando com 81,5GW. O que levou a Europa a ter 50% de toda a potência instalada no mundo. Conforme Painuly (2001), antes de se considerar a realização de um estudo de barreiras é importante identificar qual o tipo de tecnologia renovável, que a região do estudo oferece potencial de exploração.

Seguindo este pensamento, Toledo (2010), afirma que no Brasil os valores anuais de radiação solar são superiores aos de outros países como Alemanha, França e Espanha. Pela figura 1, nota-se, realmente, que o valor máximo de radiação solar dos três países, juntos, é praticamente igual ao valor mínimo de radiação solar do Brasil.

Figura 1: Níveis de radiação solar em KWh/m²/dia



Fonte: (Toledo, 2009)

Azadian (2013), afirma que apesar de se ter um grande aumento do número de sistemas fotovoltaicos instalados ao redor do mundo, precisa-se vencer várias barreiras, para que esta tecnologia se torne universalizada e esteja ao alcance de todos os usuários de energia elétrica. Devido ao fato da geração distribuída ser uma área pouco consolidada em sistemas de energia elétrica no Brasil e, estar muito correlacionada com uso de fontes renováveis, esta apresenta obstáculos das mais diversas naturezas que representam riscos e incertezas à avaliação econômica, o que pode dificultar qualquer investimento nesta tecnologia. (ROMAGNOLI, 2005).

Conforme Mondal et al (2010), Liu & Pistorius (2012), os problemas mais comuns relatados em pesquisas de opinião envolvem o conhecimento insuficiente sobre os benefícios, tanto econômicos, como ambientais, demonstrando pouco conhecimento sobre as tecnologias de energias renováveis. A falta de conscientização e conhecimento do público quanto a utilização de fontes renováveis, tem sido identificada como uma grande barreira a difusão destas fontes. (LIU & PISTORIUS, 2012).

Azadian (2013) realizou uma pesquisa sobre construção de sistemas integrados, Building integrated photovoltaic BIPV, onde afirma que o sucesso, ou o fracasso, de projetos de edifícios com geração fotovoltaica integrada, depende totalmente da cooperação e do esclarecimento dos consumidores. É fundamental ter pessoas esclarecidas sobre a importância da utilização de fontes renováveis e dos perigos do uso de combustíveis fósseis. Segundo Reddy e Painuly (2004), a falta de informações

disponíveis sobre o assunto, e no tempo certo, dificulta a tomada de decisões pertinentes ao uso de energias renováveis.

Heras-Saizarbitoria et al (2011), em sua pesquisa comentam sobre a influência da opinião pública, em especial na Espanha, sobre energia solar fotovoltaica, onde considera que a melhor cobertura feita pela mídia sobre os benefícios econômicos e ambientais, no uso de fontes renováveis entre 2004 e 2010, teve impacto direto na difusão destas fontes, o que causou seu rápido desenvolvimento. Islan & Meade (2013) reforçam que deve haver campanhas educativas para orientar e informar os consumidores sobre as vantagens de se usar um sistema fotovoltaico, caso contrário a baixa consciência tecnológica não será superada. Farkas et al (2010), comentam que consumidores pouco familiarizados com estas tecnologias, possuem pouco conhecimento e motivação e, com isto, menos interesse em investir nestes sistemas. Conforme Allen et al (2008), citam que consumidores bem informados sobre as vantagens de se utilizar fontes renováveis beneficia a indústria fotovoltaica e, conseqüentemente, a sua difusão. Percebe-se que os canais de comunicação fazem parte do processo através de uma abordagem de grandes grupos de pessoas levando à população informações necessárias sobre a vantagem de investir em fontes renováveis. D'agostino et al (2011) afirmam que, na China, a falta de conhecimento adequado dos consumidores, sobre energia renovável, é uma barreira importante. Esta falta de conhecimento pode resultar em uma má utilização ou incapacidade de manter os sistemas fotovoltaicos e, com isto, criar uma percepção negativa e impedir que novos clientes potenciais tomem uma decisão de adotar estas fontes de energia.

Painuly (2001) argumenta que a falta de estrutura de mercado pode ser verificada como a ausência ou ineficiência de canais de abastecimento, problemas logísticos, indisponibilidade de produtos, difícil contratação de serviços ou compra de materiais pelos consumidores. Para o desenvolvimento de uma cadeia produtiva de módulos fotovoltaicos, inversores e estruturas de suporte, é necessário um volume mínimo de produção anual para que o produto de uma fábrica nacional seja competitiva com similares importados.

Eleftheriadis & Anagnostopoulou (2015) realizaram uma pesquisa para encontrar as principais barreiras que afetam a difusão das fontes de energias renováveis na Grécia. Dentre as barreiras encontradas, o autor identifica que os subsídios aos combustíveis fósseis estão entre as principais. O autor afirma que há uma intervenção do maior produtor de energia da Grécia, subsidiando o sistema convencional de geração de energia e não realizando investimentos em energia renováveis.

Zhang et al (2012) em seu estudo de caso, afirmam que em função dos altos custos iniciais é importante que o governo crie políticas de incentivos, como subsídios, para promover a difusão da fonte solar fotovoltaica. Os subsídios podem ser oferecidos para instalação de sistemas residenciais e comerciais, bem como para empresas. Incentivos fiscais tais como empréstimos e subsídios tributários têm sido utilizados com sucesso em muitos países para enfrentar a barreira de custos iniciais elevados. (REN21, 2015). Políticas públicas de apoio para aumento da competitividade dos sistemas de geração eólica e fotovoltaica têm impulsionado o desenvolvimento recente das fontes de energias renováveis, alterando as condições de mercado para implantação de novos sistemas. (REN 21, 2015).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta pesquisa utilizaremos o estudo de caso que segundo Araújo et al. (2008), o estudo de caso trata-se de uma abordagem metodológica de investigação, quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores.

Para realização deste trabalho foi escolhido o método do pensamento sistêmico, pela complexidade que a pesquisa apresenta e a inter-relação entre os fatores que interferem na difusão de sistemas fotovoltaicos

3.1 ETAPAS SEGUIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Em primeiro lugar evidou-se esforços para elaborar uma análise profunda das referências bibliográficas, necessárias para apoiar o desenvolvimento da pesquisa dentro do esboço proposto e efetuou-se a construção do referencial teórico que embasa cientificamente a pesquisa.

De posse do levantamento bibliográfico, selecionaram-se quais os obstáculos que impedem a universalização, da energia solar fotovoltaica distribuída, no estado do Tocantins.

Foi elaborado um questionário, para coletar os dados desta pesquisa, aplicados a todos os envolvidos com implantação, uso e pesquisa sobre este sistema.

Após a coleta de dados realizada através das entrevistas, foram elaboradas miniestructuras que apresentaram as inter-relações entre os fatores que influenciam em cada uma das barreiras.

Realizou-se a consolidação das miniestruturas em uma única estrutura, onde se visualizou o conjunto de barreiras, representadas por suas variáveis e suas inter-relações, colaborando com a compreensão dos fatores que interferem na popularização desta fonte de energia.

Após a construção da estrutura sistêmica consolidada, procedeu-se a validação da estrutura sistêmica, realizando-se nova reunião com dois dos entrevistados para, apresentar-lhes a estrutura sistêmica consolidada, explicando-lhes as relações de causa e efeito e assim definiram-se as variáveis-chaves.

Por fim, apresentou-se as propostas de ações para a superação dos obstáculos encontrados e demonstrados através da estrutura sistêmica, assim elaborou-se um plano de ação, possibilitando a alavancagem da variável central.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A conjuntura energética e as constantes discussões sobre o aquecimento global fomentou pesquisadores e indústrias a redescobrirem fontes e tecnologias adequadas para a geração de energia limpa. A difusão de sistemas fotovoltaicos, não só está aumentando no mercado mundial de eletricidade, mas percebe-se que em todos os lugares, em maior ou menor número e intensidade, existem barreiras que impedem a sua popularização.

Serão apresentadas, de forma bem clara, as principais barreiras encontradas na

Quadro 1: Barreiras

BARREIRAS	
B1	Falta de linhas de crédito específicas para implantação de geração fotovoltaica.
B2	Falta de mão de obra qualificada.
B3	Falta de informação aos consumidores
B4	Falta ou Insuficiência de Regulamentação
B5	Não considerar as externalidades na composição dos custos da geração de energia convencional.
B6	Alto custo de implantação
B7	Falta ou insuficiência de subsídios para sistemas fotovoltaicos
B8	Subsídios para sistemas convencionais
B9	Tempo de retorno de capital muito Elevado
B10	Falta de uma cadeia produtiva completa para Fotovoltaicos

Fonte: (O autor)

bibliografia, que podem influenciar no desenvolvimento desta fonte de energia elétrica, no estado do Tocantim

4.1 FALTA DE LINHAS DE CRÉDITO ESPECÍFICAS PARA IMPLANTAÇÃO DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

A inexistência de uma linha de crédito específica para energia solar fotovoltaica distribuída, a juros baixos, com prazos acessíveis e disponíveis para pessoa física, se mostra como um dos impeditivos para a difusão destes sistemas de geração. Entretanto, o consumidor poderá recorrer a outras linhas de crédito existentes no mercado, como o cartão Construcard, oferecido pela Caixa Econômica Federal, utilizado para a compra de material de construção.

Existem linhas de crédito para pessoa jurídica, oferecidas pelo Banco da Amazônia, Banco do Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES e Banco do Desenvolvimento do Nordeste - BDN à taxa de juros abaixo de 10% ao ano, onde os valores financiáveis estão acima de valores que, normalmente, são necessários para instalação de sistemas fotovoltaicos (SFV) em residências ou comércio.

. Ainda, de acordo com a EPE (2014a), a não criação de linhas de créditos, que ampare investimentos neste tipo de fonte, implicará em uma repercussão negativa para a difusão da geração fotovoltaica o que terá influência direta na atratividade para investimentos no setor.

4.2 FALTA DE MÃO DE OBRA QUALIFICADA

IRENA (2015), em sua revisão anual estimou que a demanda mundial por mão de obra no setor de energias renováveis, excluindo as grandes usinas Hidroelétricas, no ano de 2014 superou a demanda do ano anterior em 18%, conforme a figura 19 que teve a energia solar fotovoltaica como a principal empregadora, gerando emprego para cerca de 2,5 milhões de pessoas em todo o mundo. As vagas de emprego se estendem por toda a cadeia fotovoltaica, desde a exploração do silício para fabricação dos painéis até a instalação, operação e manutenção dos sistemas fotovoltaicos instalados.

Um mercado inovador e globalizado necessita de desenvolvimento de recursos humanos para formação de mão de obra técnica para atuar na instalação, operação e manutenção de sistemas fotovoltaicos como em outras áreas como pesquisa e desenvolvimento de novos tipos de materiais que possam ser utilizados para a captação da luz do sol.

4.3 FALTA DE INFORMAÇÃO AOS CONSUMIDORES

Em geral, os interessados em adquirir o sistema de geração fotovoltaico têm pouco, ou nenhum, conhecimento sobre o assunto, criando, às vezes, expectativas que não condizem com a realidade do sistema, demonstrando falta de conhecimento sobre as vantagens de se utilizar a GDFV e, ainda menos, sobre as desvantagens de se utilizar os sistemas convencionais de geração. Além da falta de informação básica sobre questões técnicas as pessoas desconhecem as vantagens financeiras que poderão perceber ao longo da vida útil do sistema. Para Gueller (2002), é aceitável que a falta de conhecimento, por parte dos consumidores, pode custar tempo e dinheiro, uma vez que os consumidores desconhecem as vantagens de utilização das energias renováveis e, também, a existência de fornecedores locais do produto e de oportunidade de financiamentos.

A informação e educação do consumidor sobre o assunto é essencial para que haja confiança e interesse em se fazer o investimento. Se houver falta de credibilidade no sistema, nos serviços prestados pelos profissionais, ou se houver mal entendimento sobre os benefícios que se poderia alcançar, não encontrar-se-á condições pra se fazer o investimento. (EPE, 2014a).

4.4 FALTA OU INSUFICIÊNCIA DE REGULAMENTAÇÃO

Quanto à barreira normalização inadequada ou inexistente, a resolução ANEEL 482, que define os critérios de interligação de mini e microgeradores de energia à rede de distribuição foi publicada em 2012, trazendo grandes mudanças para o setor elétrico, através desta se regulamentou a geração distribuída no Brasil. A publicação desta norma colaborou para superar uma das maiores barreiras que as energias renováveis, com exceção da hidrelétrica, enfrentavam para seu desenvolvimento. Contudo, o sistema de compensação Net Metering, regulamentado na norma, não é o mais indicado para incentivar este investimento, já que os seus créditos se espiram em um prazo predeterminado.

4.5 NÃO CONSIDERAR AS EXTERNALIDADES

Um motivador para o investimento em geração fotovoltaica, geralmente, é a preocupação com danos ambientais causados pelas usinas convencionais. Em usinas convencionais ocorrem impactos ambientais, desde a construção até a sua operação. No início são construídos reservatórios que ocupam áreas extensas de matas ou terras cultiváveis, interfere-se no habitat natural de toda a fauna terrestre local. Há, também, a supressão vegetal com, ou sem, a retirada do material orgânico que, ao ficar submerso, entra em decomposição alterando as características da água.

4.6 ALTO CUSTO DE IMPLANTAÇÃO

No desenvolvimento das entrevistas foi possível verificar que o alto custo de implantação é considerado o principal entrave para o processo de difusão da geração fotovoltaica, uma vez que não existem linhas de crédito específicas disponíveis e, em geral o consumidor residencial ou comercial, não dispõe do montante necessário para fazer a aquisição do sistema. Um dos fatores principais que influenciam no custo de implantação de GDFV é o alto custo dos componentes e painéis utilizados na instalação do sistema.

As taxas de importação dos produtos e a necessidade de realização de testes de qualificação e certificação, que são necessários para realizar a importação, impactam diretamente neste custo. Conforme EPIA (2011), a aprendizagem de mercado é responsável, no mercado mundial de módulos fotovoltaicos, por quedas impressionantes nos preços, reduzindo-os em mais de 20%, sempre que dobra o volume vendido. Ainda, segundo IEA (2010), esta taxa de aprendizagem varia entre 18% e 22%.

4.7 FALTA DE SUBSÍDIOS PARA SFV OU EXCESSO DE SUBSÍDIOS PARA GERAÇÃO CONVENCIONAL

Todas as fontes de energia, em algum momento da história do seu desenvolvimento, tiveram algum tipo de política de incentivo, sobre a forma de isenção de impostos ou outro tipo de subsídio e com isto conseguiram se desenvolver. A isenção de impostos como Pis, Confins e ICMS poderiam aumentar, e muito, o interesse de novos investidores. Há uma previsão de isenção de ICMS, para energia gerada por geração distribuída, por parte da secretaria da fazenda do estado, tendo sido, inclusive, aprovado em plenário do legislativo estadual, porém, a distribuidora de energia elétrica ainda não tem autorização oficial para deixar de cobrá-lo dos consumidores.

4.8 TEMPO DE RETORNO DE CAPITAL

A Universidade de São Paulo realizou em 2015 uma pesquisa em 27 capitais brasileiras, onde analisou a Taxa Interna de Retorno TIR e Payback para investimentos realizados em sistemas fotovoltaicos, afirmando que devido a situação atual do setor elétrico, tem ocorrido significativos reajustes nas tarifas de energia elétrica, aumentando consideravelmente as condições de viabilidade para a micro e minigeração. No estudo foi verificado que há valores de TIR acima de 20% (nominal) para muitas capitais. Mesmo não ocorrendo reajustes tarifários acima da inflação nos próximos anos, ainda assim

haveria viabilidade para realização de investimento nessa tecnologia, na maioria das capitais brasileiras.

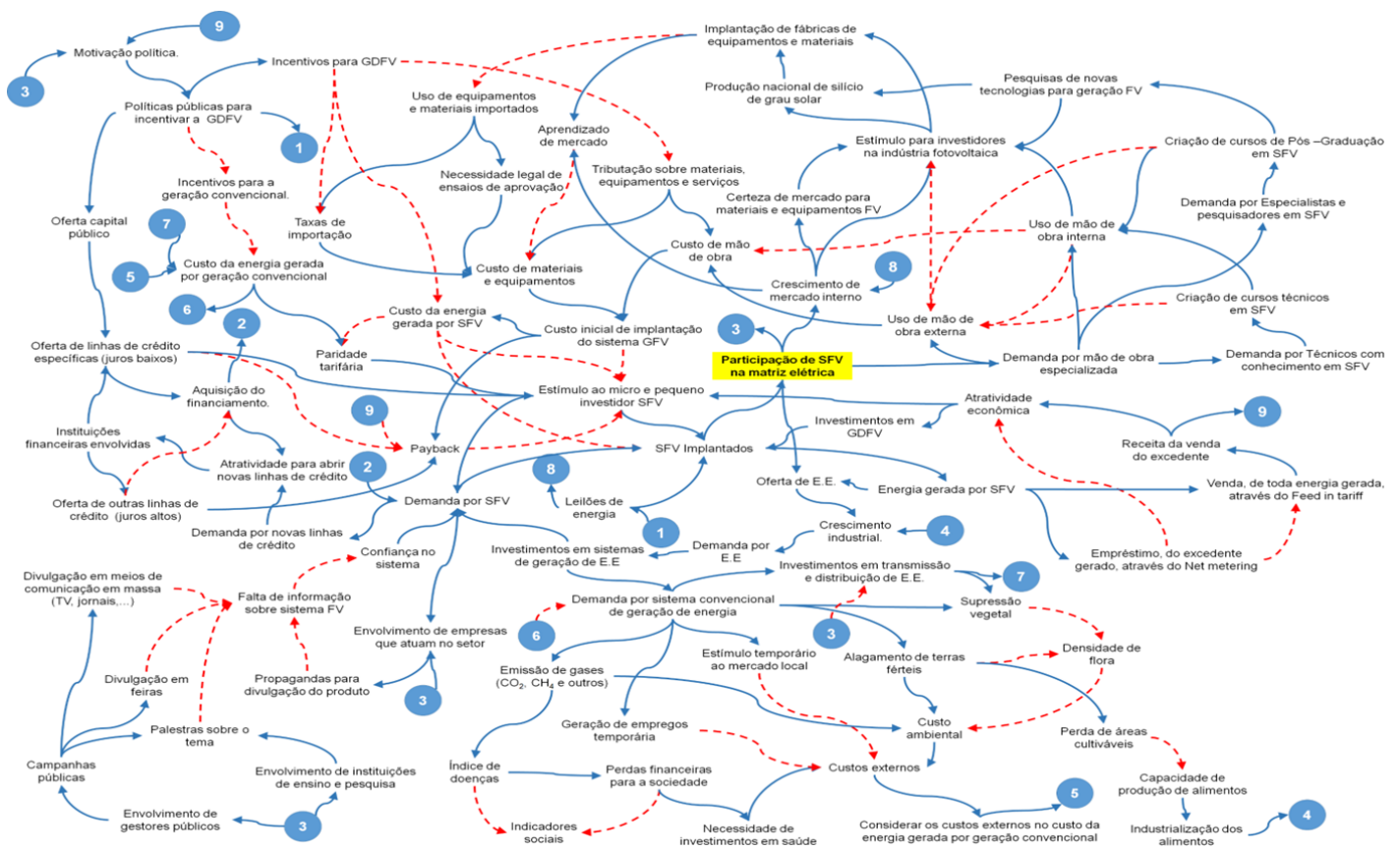
4.9 FALTA DE UMA CADEIA PRODUTIVA COMPLETA

Com a falta de produtos nacionais, existe dificuldade na aquisição dos equipamentos para a implantação do sistema de geração fotovoltaico, sendo necessário se recorrer a importação destes produtos. Neste ponto uma cadeia produtiva completa poderia facilitar a aquisição destes produtos e, conseqüentemente a redução de seus custos. No entanto, no atual estágio de difusão da geração solar fotovoltaica nacional, uma indústria de componentes teria dificuldade em se manter no mercado, uma vez que este mercado ainda é pequeno, não apresentando condições para se produzir com preços competitivos. Assim a existência de uma cadeia produtiva depende de um consumo que garanta ao empresário o escoamento de seus produtos, ao contrário, não haverá justificativa para se ter uma cadeia produtiva completa.

4.10 ESTRUTURA SISTÊMICA COMPLETA

A estrutura sistêmica completa foi consolidada a partir das nove miniestruturas apresentadas e comentadas anteriormente. No entanto, há variáveis e relações extras, constantes nesta estrutura, que não constam nas estruturas base, tais variáveis foram utilizadas para garantir a interconexão na consolidação da estrutura completa.

Figura 2: Estrutura Sistêmica



Fonte: o Autor

4.11 AÇÕES PARA ALAVANCAGEM DA VARIÁVEL CENTRAL

Ainda, na análise conjunta com os especialistas, validou-se a escolha da variável central definida pelo autor. A variável escolhida foi a Participação de Sistemas Fotovoltaicos na Matriz Elétrica, por ser a que melhor indica e evidencia a ocorrência da difusão da geração fotovoltaica. Continuando, com a apresentação da estrutura sistêmica aos especialistas, foram definidas as variáveis que tinham potencial para alavancagem da variável central.

O quadro 2 apresentará os impactos sobre participação de sistemas fotovoltaicos na matriz elétrica, as variáveis responsáveis por estes impactos e as respectivas barreiras.

Quadro 2: Impactos e Variáveis

Quadro 2: Impactos e variáveis

Impacto	Ação	Variável	Barreira
Redução no uso de equipamentos e materiais importados.	Fomentar a Produção de Fotovoltaicos	Implantação de fábricas de equipamentos e materiais.	Falta de uma cadeia produtiva completa
Redução no custo de materiais e serviços	Criar incentivos fiscais	Políticas públicas para incentivar a GDFV.	Custo de implantação elevado.
			Falta de subsídios para SFV ou excesso e subsídios para geração convencional
Estimular o consumidor a investir em SFV.	Quantificar os Custos Externos	Considerar os custos externos no custo da energia gerada por geração convencional.	Não considerar os custos externos
	Criar linhas de crédito para SFV	Oferta de linhas de crédito específicas (juros baixos).	Falta de linhas de crédito específicas
Redução no custo da mão de obra.	Qualificar Profissionais em SFV	Criação de cursos de Pós-Graduação em SFV.	Falta de mão de obra qualificada e Custo inicial elevado
		Criação de cursos técnicos em SFV.	
Aumento na demanda por sistemas fotovoltaicos.	Divulgar a Geração Distribuída Fotovoltaica para a Sociedade	Campanhas públicas.	Falta de informação aos consumidores.
		Propagandas para divulgação do produto.	

Fonte: (O autor)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer nação que se preocupe em assegurar um desenvolvimento constante e seguro deve, necessariamente, preocupar-se em promover novas formas de geração de energia elétrica, garantindo um fornecimento de energia que sustente o seu desenvolvimento. E, em se tratando de geração distribuída, é necessário que se crie condições claras que assegure sua difusão.

Não há dúvida quanto à Geração distribuída fotovoltaica ter grande importância para o desenvolvimento do país, seja do ponto de vista econômico ou social, uma vez que ambos dependem de energia elétrica para se desenvolverem.

Apenas o levantamento das barreiras na literatura, não foi suficiente para o entendimento das questões que impedem a superação destas e, tão pouco, a certeza de que a pesquisa estaria no caminho certo, contudo, com a utilização do pensamento sistêmico, que colaborou para o entendimento das situações complexas envolvendo as diversas variáveis que estão inseridas no contexto da geração de energia por fontes renováveis, evidenciando, assim, os principais pontos que impedem a universalização da geração distribuída fotovoltaica. Propiciou, ainda, uma correspondência entre o que foi encontrado na literatura e o que realmente ocorre na prática.

Apesar do Brasil ser um país que tem em sua matriz elétrica uma grande participação de fontes renováveis, é necessário uma maior participação do poder público nas questões da geração distribuída que tem como finalidade não só a preocupação com o meio ambiente, mas também com a crise energética brasileira.

REFERÊNCIAS

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 482. Disponível em: www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf. Acessado em 20 de abril de 2015.

AZADIAN, F.; RADZI; M.A.M. A general approach toward building integrated photovoltaic systems and its implementation barriers: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.22, p. 527-538, jun. 2013.

D'AGOSTINO, A.L.; SOVACOOOL, B.K.; BAMBAAWALE, M.J. And then what happened? A retrospective appraisal of China's renewable energy development project (REDP). *Renewable Energy*, v.36, n. 11, p. 3154–3165, nov. 2011.

ELEFTHERIADIS, I.M.; ANAGNOSTOPOULOU, E.G. Identifying barriers in the diffusion of renewable energy sources. *Energy Policy*, v. 80, p. 153-164, mai. 2015.

ELNOZAH, M. S; SALAMA M. M. A. Technical impacts of grid-connected photovoltaic systems on electrical networks-A review. *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, Canadá, AIP, maio, 2013.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional 2015, Ano base 2014. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível

em: https://ben.epe.gov.br/downloads/S%3adntese%20do%20Relat%3%b3rio%20Final_2015_Web.pdf. Acessado em 15 de abril de 2016.

EPE. Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil– Condicionantes e Impactos. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia, 2014. Disponível em: <http://zip.net/bvtnLZ> Acessado em: 15 de abril de 2016.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional 2015, Ano base 2014. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível

em:<https://ben.epe.gov.br/downloads/S%c3%adntese%20do%20Relat%c3%b3rio%20Final_2015_Web.pdf>. Acessado em 15 de abril de 2016.

FARKAS, K; MUNARI, M.C.; MILJANA H. Barriers and Needs for Building Integration of Solar Thermal and Photovoltaics. Out. 2010.

GUELLER, H. S. Revolução Energética: Políticas para um Futuro Sustentável. Tese de Doutorado - Programa Interunidades de Pós Graduação em Energia Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2002.

HERAS-SAZARBITORIA I.; CILLERUELO E.; ZAMANILLO I. Public acceptance of renewables and the media: an analysis of the Spanish PV solar experience. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v.15, n. 9, p. 4685 – 4696, dez. 2011.

IEA. Trends Photovoltaic Applications. Paris, 2010. IEA. World Energy Outlook 2010. Alemanha, 2010. Disponível em:

<http://iea-pvps.org/fileadmin/dam/public/report/statistics/tr_2009_neu.pdf>Acessado em: 15 de abril de 2016.

IRENA. Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2015. Abu Dhabi, 2015. Disponível em: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2015.pdf Acessado em: 15 de abril de 2016.

ISLAM T.; MEADE, N. The impact of at tribute preferences on adoption timing: the case of photovoltaic (PV) solar cells for household electricity generation. Energy Policy, v.55, p.521-530, abr. 2013.

LIU, M.F.M.; PISTORIUS, T. Coping with the energy crisis: Impact assessment and potentials of non-traditional renewable energy in rural Kyrgyzstan. Energy Policy, v. 44, p. 130-139, mai. 2012.

MONDAL, A.H.; KAMP, L.M.; PACHOVA, N.I. Drivers, barriers, and strategies for implementation of renewable energy technologies in rural areas in Bangladesh- An innovation system analysis. Energy Policy, v. 38, n. 8, p. 4626–4634, ago. 2010.

NAKABAYASHI, R.K. Microgeração fotovoltaica no brasil: condições atuais e perspectivas futuras. Dissertação de mestrado-Programa de Pós-Graduação em Energia (IEEUSP). Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2014.

PAINULY J. P. Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. Renewable Energy, Roskild, 24, 73 – 89, 09, 2000.

REDDY, S.; PAINULY; J.P. Diffusion of renewable energy technologies barriers and stakeholders' perspectives. Renewable Energy, v.29, n. 9, p. 1431-1447, jul. 2004

REN21.Renewables Global Status Report 2015. Paris, [s.n.]. Disponível

em:<http://www.ren21.net/wpcontent/uploads/2015/07/REN12GSR2015_Onlinebook_low1.pdf>Acessado em 15 de abril de 2016.

ZHANG, X.; SHEN, L.; CHAN, S. Y. The diffusion of solar energy use in HK: What are the barriers? *Energy Policy*, v. 41, p. 241-249, fev. 2012.

Capítulo 26

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OPERAÇÕES EM UMA EMPRESA METALMECANICA DE MOSSORÓ/RN: UM ESTUDO DE CASO

[DOI: 10.37423/200300555](https://doi.org/10.37423/200300555)

Derycly Douglas Eufrazio Galdino (UFERSA)

Artur Pierre Honfi (publicado pela sua mãe, In Memoriam)

Dalilla de Medeiros Praxedes (UFERSA)

Eberty Alisson Barreto dos Santos (UFERSA)

Roberto Rabelo Bessa (UFERSA)

RESUMO: O planejamento é essencial para qualquer empresa que queira destacar-se no mercado, dirigindo o rumo que a empresa irá seguir. Nesse sentido é fundamental um planejamento estratégico de previsão de demanda e análise do tempo da linha de produção, o que permite aos administradores que prevejam o futuro e planejem as suas ações. Dessa maneira, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de formular um estudo sobre o gerenciamento das vendas de modo a compreender quais os seus produtos que possui uma maior demanda, que é necessária uma atenção especial, com maior número de vendas, agregando maior valor a empresa. A pesquisa foi realizada de forma bibliográfica, documental e estudos exploratórios em uma empresa metalomecânica, na cidade de Mossoró-RN. Aplicando a curva-ABC, observou-se que existe uma grande variedade de produtos, mas que a maior demanda está representada por apenas dois deles que estão contidas na

classe “A”. Então, a partir desse estudo foi realizado um balanceamento na linha de produção desses principais produtos para que se consiga uma maior eficiência. Por fim, foi aplicado dois modelos de previsão de demanda: equação linear para tendência e ajustamento exponencial para os dois principais produtos separadamente, no qual foi observado o MAD de cada modelo, identificando o melhor método de previsão para a empresa em estudo.

Palavras-chave: Previsão de demanda; Balanceamento de produção; Curva ABC; Planejamento da produção.

1. INTRODUÇÃO

Para obter os melhores resultados em âmbito industrial, é necessário lidar com todos os quesitos da preparação do produto final. Estudar o estoque dos itens necessários para a fabricação das peças, ter informações de quais serviços terão prioridades, obter amostras da capacidade de produção por dia dos itens mais importantes da empresa e priorizar as peças que causará problemas com a sua ausência no estoque são alguns dos exemplos que o planejamento e controle de operações se faz presente, que uma vez aplicado na empresa, aumentará a eficiência e a produtividade.

O planejamento de vendas constitui atualmente em um grande desafio para os administradores de empresa. Devido às variações de fatores que influencia nos custos relativos, a busca contínua por soluções que visam a redução dos custos e a eficiência dos controles, cria-se adaptações de métodos que satisfaçam as políticas de vendas. Assim nenhuma organização pode planejar detalhadamente todos os aspectos de suas ações atuais ou futuras, mas todas podem e devem ter noção para onde estão dirigindo e determinar como podem permanecer competitivas no mercado.

A empresa estudada atua no ramo metalomecânico em Mossoró. A empresa desenvolve produtos que supram a cadeia petrolífera, elaborando projetos até a concepção do produto acabado. Embora a corporação tenha controles de processos com base na norma ISO 9001, ainda existem dificuldades referentes ao planejamento de controle de operações, dispondo apenas de dados sem conexões diretas ao sistema produtivo e tendo todas as decisões tomadas pelos gestores de forma intuitiva.

Este artigo tem como objetivo aplicar ferramentas em que se possibilite uma melhor gestão de produção da gama de produtos ofertados, analisando quais são os que devem receber atenção especial e também realizar um estudo referente ao balanceamento desses produtos selecionados e determinar uma ferramenta que possibilite uma melhor previsão de demanda.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CURVA ABC

A função da Curva ABC aplicada à demanda será para classificar aquela que mais contribui com a empresa, ou seja, os pedidos que são mais importantes em relação à contribuição de pedidos feitos durante um período.

Destro (2015) apresenta que a análise de Pareto é baseada no fenômeno que ocorre frequentemente de poucas causas explicarem a maioria dos efeitos, relacionada no conceito de 80% dos resultados advêm de 20% dos esforços.

Este fato pode ser explicado pela forma como essas curvas são geradas, ou seja, através de softwares disponíveis no mercado. Esta forma de apresentação destaca que um pequeno número de insumos representa grande parte do custo do empreendimento (parte A da Curva ABC), que uma pequena parte do custo inclui um custo grande de insumos (parte C da curva ABC), e que existe uma parte intermediária que também pode ser destacada pela sua importância financeira (parte B da Curva ABC).

Martins e Laugeni (2005) definem a classificação ABC como uma ordenação de itens que são empregáveis através de uma função de valor financeiro e são classificados como:

1. 1.Classe A: é formada por poucos itens (de 10% a 20% dos itens) os valores desses itens devem ser altos (acima de 50% a 80% normalmente);
2. 2.Classe B: é formado por uma quantidade mediana de itens (20% a 30% normalmente) o valor desses itens gira ao redor de 20% a 30%;
3. 3.Classe C: é formada por uma grande parte dos itens (acima de 50%), porém o contraponto nessa parte é que os itens têm um valor agregado muito baixo que fica entre 5% a 10%.

Segundo Estivallet (2005), a ferramenta curva ABC é de fácil aplicação e com grandes benefícios para as empresas, pois permite o maior e mais fácil entendimento sobre questões estratégicas relacionadas a gestão de estoques.

2.2 BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO

O balanceamento da linha, que será caracterizado com base no tempo de ciclo, pode ser entendido como “o sequenciamento dos postos de trabalho”, tendo como enfoque programar um método que vise uma distribuição mais eficiente das operações no chão de fábrica, estando está fundamentado no estudo de tempos, fluxo de materiais e redução de desperdício, envolvendo conceitos como o aumento da produtividade e otimização dos custos de fabricação (TUBINO, 2007).

O balanceamento da carga em uma linha de produção visa alocar os elementos de trabalho necessários para a produção a um número mínimo de estações produtivas, respeitando as ordens de precedência entre as atividades e com um tempo de ciclo pré-determinado (SANTORO E MORAES, 2000).

Há os dois parâmetros que, segundo Silva Júnior (2010), regem a maior parte das variantes dos problemas de balanceamento de linha: a existência de precedência entre as tarefas de montagem e o tempo de ciclo da linha (C), sendo que o primeiro condiciona o início da execução de determinadas tarefas após o término de outras; e o segundo determinado pelo

“intervalo de tempo entre a saída de dois produtos consecutivos em uma linha cadenciada”

(ASKIN; STANDRIDGE, 1993 apud SILVA JÚNIOR, 2010, p. 239). O tempo de ciclo (c) pode ser obtido numericamente por meio da divisão do tempo disponível de trabalho (horas/dia) pela taxa de produção (demanda) diária:

$$C = \frac{\text{tempo disponível}}{\text{demanda diária}}$$

À medida que o item produzido se desloca em série de uma estação para a outra, o tempo médio de ciclo deverá ser o mesmo em qualquer posto de trabalho e, portanto, igual a c. Em geral, não é possível alcançar uma linha perfeitamente balanceada, uma vez que cada estação k tem um tempo ocioso associado. A soma dos tempos ociosos no decorrer da linha, fornece a desequilíbrio d da linha (HAX; CANDEA, 1984), que é expresso matematicamente por:

$$d = N.C - \sum_{j=1}^N p_j$$

Ou percentualmente, Hax e Candea (1984), por:

$$d\% = \frac{N.C - \sum_{j=1}^n p_j}{N.C} \cdot 100$$

Em que,

d : desequilíbrio da linha $N(PT's)$:

Postos de trabalho

C : tempo de ciclo

p_j : tempo de processamento

O número mínimo de estações pode ser obtido numericamente por:

$$N = \frac{CT}{\text{Tempo de ciclo } (C)}$$

A capacidade máxima de produção na linha pode ser encontrada com base no tempo de trabalho disponível por dia e no tempo de ciclo, sendo assim:

$$\text{Capacidade máxima de produção} = \frac{\text{Tempo disponível}}{C}$$

2.3. PREVISÃO DE DEMANDA

A previsão de demanda é uma importante ferramenta para o planejamento de uma empresa, pois fornecem a possibilidade dos administradores conhecerem o futuro e planejarem suas ações. Planejando o sistema produtivo e o seu uso, elaborando o plano de produção a longo prazo e o plano mestre da produção em curto e médio prazo (TUBINO, 2007).

Nesse sentido a previsão das demandas oferecem diversas técnicas, técnicas de previsão baseadas em séries temporais, a saber, média móvel, média exponencial móvel, equação linear para a tendência, ajustamento exponencial para a tendência, sazonalidade simples e sazonalidade com tendência. Técnicas de previsão baseadas em correlações e métodos qualitativos, fundamentados no julgamento de sujeitos ligados direta ou indiretamente ao processo (MOREIRA, 2003; TUBINO, 2007).

2.3.1. EQUAÇÃO LINEAR PARA A TENDÊNCIA

Fazendo uso de uma equação linear:

$$Y = a + bx$$

Onde:

Y = previsão da demanda para o período X ; a = ordenada a origem, ou intercessão no eixo dos Y ; b = coeficiente angular; X = período (partindo de $X = 0$) para previsão.

E utilizando os dados da demanda, obtém-se os coeficientes b e a, através da equação:

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n}$$

n = número de períodos observados

2.3.2. DUPLO AJUSTAMENTO

O duplo ajustamento ou ajustamento exponencial é uma técnica que surge da variação da técnica da média exponencial móvel, podendo ser utilizada nos estudos de demanda com tendência. Dessa maneira, o duplo ajustamento faz previsões de demandas fundamentadas na previsão da média exponencial móvel da demanda e na estimativa exponencial da tendência. Assim, durante o estudo é necessário indicar os valores dos coeficientes de ponderação, corrigindo os prováveis erros de previsão. No qual, quanto menores os valores atribuídos aos coeficientes, menor será a interferência de valores inesperados (TUBINO, 2007). Na aplicação dessa técnica de previsão são utilizadas as seguintes equações:

$$P_{t+1} = M_t + T_t$$

$$M_t = P_t + \alpha_1(D_t - P_t)$$

$$T_t = T_{t-1} + \alpha_2((P_t - P_{t-1}) - T_{t-1})$$

3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

3.1. ESTUDO DE CASO

A empresa é do setor metalomecânica e está localizada na zona industrial de Mossoró, Rio grande do Norte, atua desde 1987 e obtém várias certificações de qualidade como a ISO 9001 e de saúde ocupacional como a OHSAS 18001. Ao seguir a tendência de crescimento no ramo petrolífero na região, a empresa que primeiramente era unicamente prestadora de serviço, ampliou e criou linha de produção a fim de criar componentes mecânicos, englobando a concepção do produto, elaboração de projeto, seleção de materiais, desenhos técnicos e por fim, fabricação. A companhia se divide em três áreas: Produção, controle da qualidade e administração ao qual é relacionada entre si pelo software ERP SAP Bussiness One. Para realizar a fabricação das peças, em geral, a empresa recebe o pedido do cliente, faz a seleção e/ou recebimento da matéria prima necessária, elabora o projeto ou desenho técnico de acordo com a norma abrangente, encaminha para a produção e, por fim, realiza a inspeção onde será realizado o controle de qualidade.

A empresa dispõe em suas instalações de 04 (quatro) tornos convencionais (manual), 6 (seis) tornos de comando numérico (CNC), 02 (uma) serras de fitas horizontal, 01 (um) punção pneumático de marcação, 02 (duas) mandrilhadoras, 01 (uma) furadeira de bancada, 02 (dois) esmeris de bancada, 01 (uma) banheira de fosfato de 380litros.

4. METODOLOGIA

Quanto a sua finalidade o presente estudo é classificado como pesquisa descritiva de estudo de caso, com revisão bibliográfica. Traldi (2011), diz que o estudo de caso pesquisa um fenômeno da atualidade, que esteja ocorrendo na realidade, descrevendo todos os seus aspectos e dando importância a totalidade do processo.

Quanto ao método, o presente artigo pode ser classificado como pesquisa quantitativa, no qual os dados coletados e analisados são mensuráveis.

Inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica, para apoiar o presente estudo de caso. Em seguida foi realizada coleta de dados, através da coleta de registros e documentos da empresa.

Para realização do estudo, o primeiro passo será a aplicação da curva ABC. A empresa tem um indicador chamado “controlador de atraso e refugo” em que se é colocado todas as ordens de fornecimento com sua respectiva quantidade de peças e é assinalada se foi entregue com atraso ou não. Diante dessa perspectiva, é possível verificar quais itens foram mais vendidos. Para realizar esta análise, foi analisado todo o ano de 2015, compreendendo os doze meses. A partir da análise, será verificado quais os produtos que tem uma maior demanda. Será realizado um estudo de balanceamento da produção nos produtos de classe A.

A empresa disponibilizará a lista técnica (estrutura do produto), que contém todos as etapas de manufatura em que esses dois produtos são submetidos e os seus respectivos tempos de operação. Com a lista técnica, será aplicado a técnica do balanceamento da produção, verificando o tempo de ciclo e sugerindo a criação ou adaptação de postos de trabalho, de modo a melhorar a eficiência da linha produtiva dos principais produtos da empresa.

Com os resultados da curva ABC, será feito a previsão de demanda dos produtos de classe A. Será aplicado três ferramentas de previsão: média móvel, média móvel exponencial e regressão linear. A

partir das ferramentas, será feito uma análise do menor erro e então será projetado a demanda para o ano vigente (2016).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

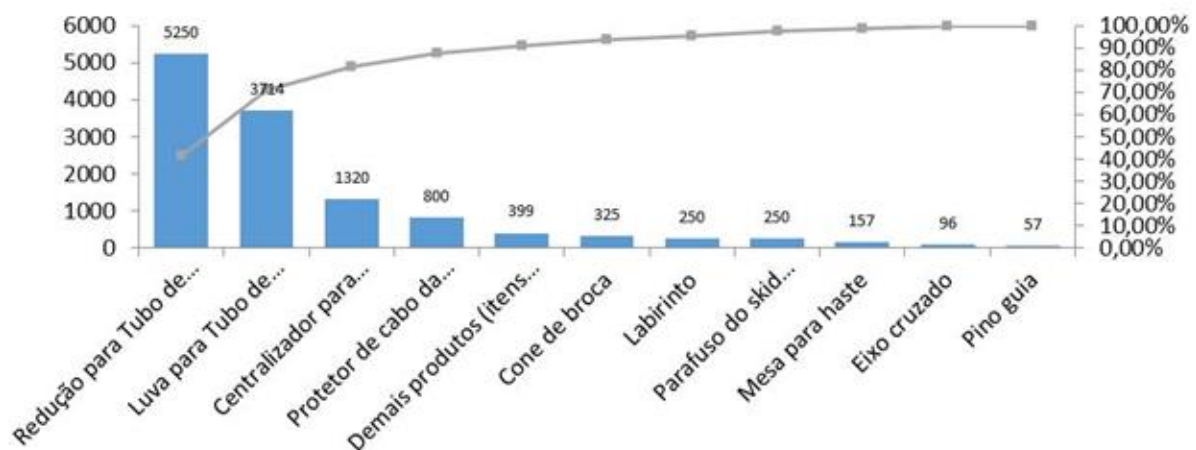
A primeira tabela abaixo é referente a síntese dos produtos fabricados e entregues no período de 2015 de acordo com o controlador de atraso e refugo cedido pela empresa.

Produto	Demanda	% Relativa	% Acumulada
Redução para Tubo de Produção	5250	41,60%	41,60%
Luva para Tubo de Produção	3714	29,43%	71,03%
Centralizador para haste de bombeio	1320	10,46%	81,49%
Protetor de cabo da haste de bombeio	800	6,34%	87,83%
Cone de broca	325	2,58%	90,41%
Labirinto	250	1,98%	92,39%
Parafuso do skid (bengala)	250	1,98%	94,37%
Mesa para haste	157	1,24%	95,61%
Eixo cruzado	96	0,76%	96,37%
Pino guia	57	0,45%	96,82%

Demais produtos (itens com pedido abaixo de 50	399	3,16%	99,98%
TOTAL:	12618	100%	100%

Fonte: Autoria própria

Gráfico 1 – Curva ABC dos produtos fabricados e entregues em 2015



Fonte: Autoria própria

Pela aplicação da curva ABC, é possível destacar que os dois principais produtos a serem produzidos são: Redução para tubo de produção e Luva para tubo de produção, com sua demanda somada de

8964 unidades, pertencendo dessa forma a produtos da Classe “A”, e, portanto, deve ser dada maior atenção pela empresa, com um controle de estoque de matéria prima eficiente para suprir a demanda planejada. Após a verificação dos produtos em que se merece maior atenção, dado pela curva ABC, será aplicado o balanceamento da produção, verificando todos os processos dos dois produtos.

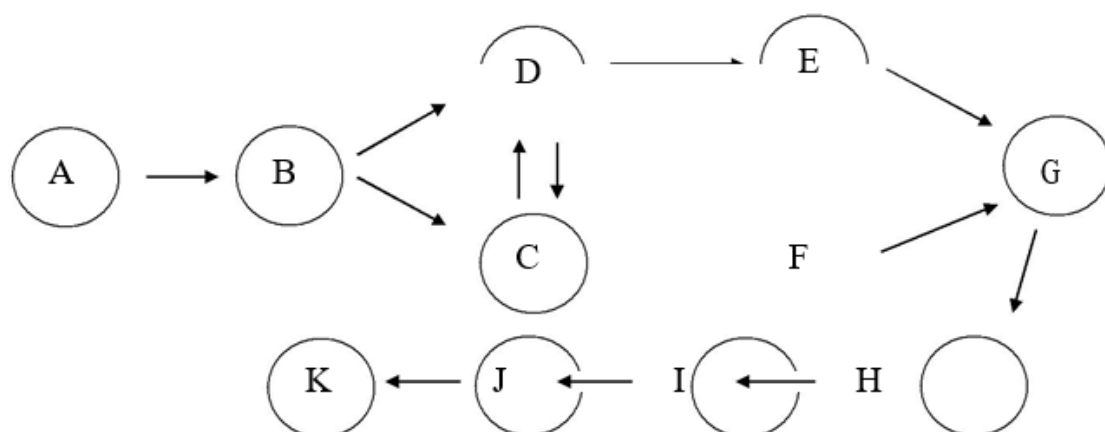
Segue abaixo na tabela 2 os processos e seus respectivos tempos mensurados para confecção de uma unidade de redução da haste de bombeio. A Precedência informa quais os processos que dependem de si.

Tabela 2 - Processos de fabricação da redução para tubo de produção

Processo	Descrição	Máquina	Duração	Precedência
A	Serra do tarugo na medida da redução	Serra de fita	10 min	---
B	Furação do tarugo	Torno manual	25 min	A
C	Usinagem do desbaste interno	Torno CNC	15 min	B
D	Usinagem do desbaste externo	Torno CNC	20 min	B
E	Abertura de rosca em um lado	Torno CNC	18 min	C,D
F	Abertura de rosca no outro lado	Torno CNC	18 min	C,D
G	Marcação em baixo relevo	Punção pneumático	5 min	E,F
H	Inspeção visual e dimensional	Inspetor - manual	10 min	G
I	Banho de fosfato	Banheira de	10 min	H
J	Enroscamento de protetores	Auxiliar - manual	2 min	I
K	Embalagem e conservação	Auxiliar - manual	5 min	J
Tempo total de processamento: 138 minutos				

Fonte: Autoria própria

Diagrama de sequencias operatórias:



Com esses dados, é necessário verificar a quantidade de PT's (postos de trabalho) e realizar o agrupamento das operações. A produção necessária levará como base a demanda do ano de 2015 que foi de 5250 peças. Neste ano, a empresa funcionou aproximadamente em 292 dias. Cada dia há dois turnos que somados corresponde a um tempo de produção disponível de 720 minutos. Dessa forma, calculando a demanda total pelo número de dias trabalhados, encontrará aproximadamente 18peças/dia.

O tempo de ciclo será: $720 \text{ minutos dia} / 18 \text{ peças dia} = 40 \text{ minutos}$.

O número mínimo de PT's será dado: $135 \text{ minutos} / 40 \text{ minutos} = 3+ .$ Portanto, 4 postos de trabalho.

Tabela 3 - Balanceamento da linha de produção da redução para tubo de produção

PT	Operações	Durações	Folga
1	A	10 min	5 min
	B	25 min	
2	C	15 min	5 min
	D	20 min	
3	E	18 min	4 min
	F	18 min	
4	G	5 min	8 min
	H	10 min	
	I	10 min	
	J	2 min	
	K	5 min	

Fonte: Autoria própria

A folga total do sistema será a soma total das folgas nos postos de trabalho. Portanto, será de 22 minutos. A eficiência do sistema será de 86,25%.

Segue abaixo na tabela 4 os processos e seus respectivos tempos mensurados para confecção de uma unidade de luva da haste de bombeio. A Precedência informa quais os processos que dependem de si. A previsão de demanda:

Tabela 4 - Processos de fabricação de luva de haste de bombeio

Processo	Descrição	Máquina	Duração	Precedência
A	Serra do tarugo na medida	Serra de fita	10 min	---
B	Furação do tarugo	Torno manual	30 min	A
C	Usinagem do desbaste externo	Torno CNC	15 min	B
D	Abertura de roscas internas	Torno CNC	50 min	C
E	Marcação em baixo relevo	Punção pneumático	5 min	D
F	Inspeção visual e dimensional	Inspetor - manual	10 min	E
G	Banho de fosfato	Banheira de	10 min	F

H	Enroscamento de protetores	Auxiliar - manual	2 min	G
I	Embalagem e conservação	Auxiliar - manual	5 min	H
Tempo total de processamento: 137 minutos				

Fonte: Autoria própria

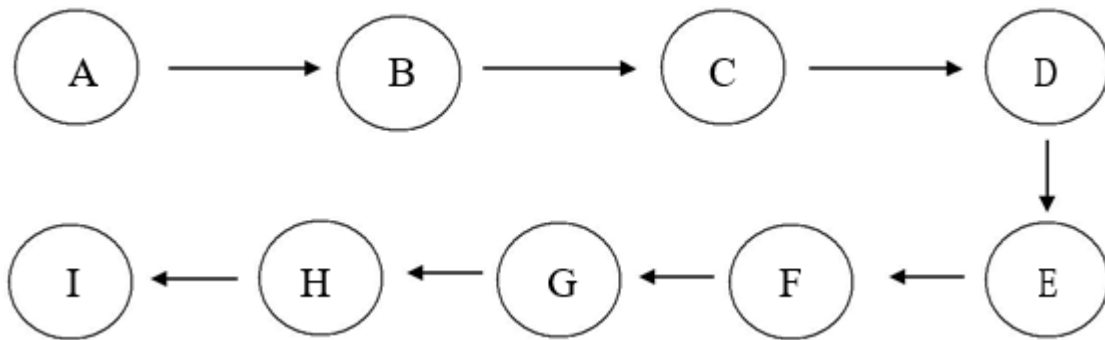


Diagrama de sequências operatórias: Com esses dados, é necessário verificar a quantidade de PT's (postos de trabalho) e realizar o agrupamento das operações. A produção necessária levará como base a demanda do ano de 2015 que foi de 3714 peças. Neste ano, a empresa funcionou aproximadamente em 292 dias. Cada dia há dois turnos que somados corresponde a um tempo de produção disponível de 720 minutos. Dessa forma, calculando a demanda total pelo número de dias trabalhados, encontrará aproximadamente 13peças/dia.

O tempo de ciclo será: $720 \text{ minutos dia} / 13 \text{ peças dia} = 56 \text{ minutos}$.

O número mínimo de PT's será dado: $137 \text{ minutos} / 56 \text{ minutos} = 2+$. Portanto, 3 postos de trabalho.

Tabela 5 - Balanceamento da linha de produção de luva para tubo de produção

PT	Operações	Durações	Folga
1	A	10 min	1 min
	B	30 min	
	C	15 min	
2	D	50 min	6 min
3	E	5 min	24 min
	F	10 min	
	G	10 min	
	H	2 min	
	I	5 min	

Fonte: Autoria própria

A folga total do sistema será a soma total das folgas nos postos de trabalho. Portanto, será de 31 minutos. A eficiência do sistema será de 81,54%.

Foi realizada a previsão de demanda de duas formas, através do ajustamento exponencial e equação linear para tendência, ambas para o ano de 2015. Posteriormente, identificamos os menores MAD's, e foi escolhido o melhor método para aplicar a previsão para 2016, cujo objetivo é o principal e assim estabelecer parâmetros para futuras demandas.

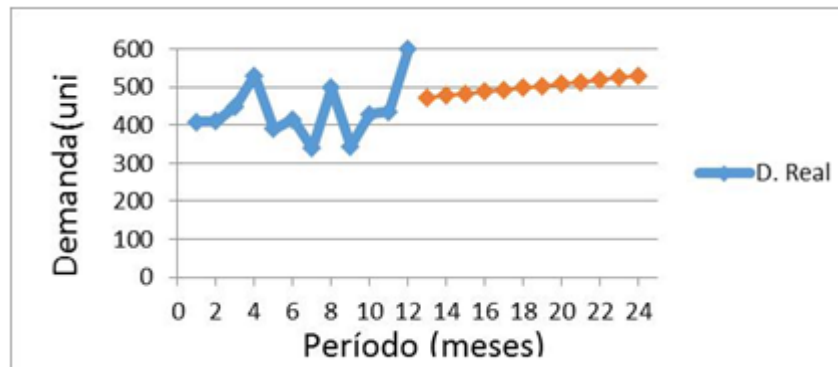
A equação linear para tendência obteve os menores MAD's, nos dois produtos. Portanto para esse estudo de caso é o método mais adequado.

Tabela 7 – Equação linear para tendência da redução para tubo de produção

Regressão Linear					
Período	D. Real	D. Prev.	Erro	Período	D. Prev.
1	408	408	0	13	472
2	410	414	-4	14	477
3	450	419	31	15	482
4	530	424	106	16	488
5	390	430	-40	17	493
6	415	435	-20	18	498
7	340	440	-100	19	504
8	498	445	53	20	509
9	345	451	-106	21	514
10	429	456	-27	22	520
11	435	461	-26	23	525
12	600	467	133	24	530
Erro acumulado			0		
MAD			54		

Fonte: Autoria própria

Gráfico 2 - Demanda real e prevista da redução para tubo de produção



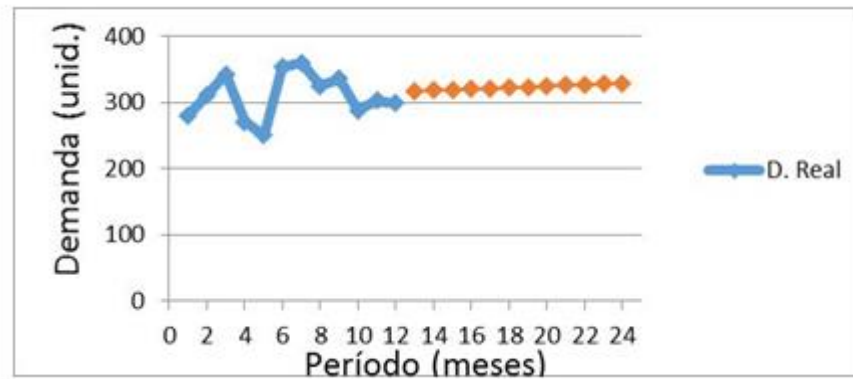
Fonte: Autoria própria

Tabela 9 – Equação linear para tendência das luvas para tubo de produção

Regressão Linear					
Período	D. Real	D. Prev.	Erro	Período	D. Prev.
1	280	303	-23	13	317
2	310	305	5	14	318
3	342	306	36	15	319
4	270	307	-37	16	320
5	250	308	-58	17	321
6	353	309	44	18	322
7	360	310	50	19	323
8	325	311	14	20	324
9	335	312	23	21	326
10	288	313	-25	22	327
11	302	314	-12	23	328
12	299	316	-17	24	329
Erro acumulado			0		
MAD			29		

Fonte: Autoria própria

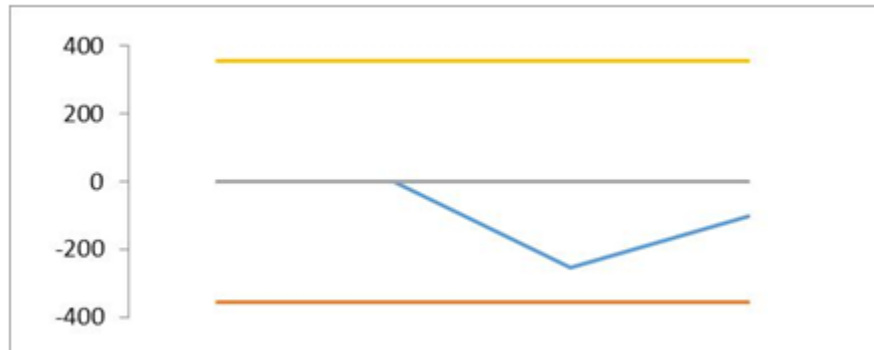
Gráfico 3 - Demanda real e prevista das luvas para tubo de produção



Fonte: Autoria própria

A equação linear para tendência nos mostrou que as vendas poderão aumentar no decorrer do ano de 2016, apesar de não ser um aumento significativo, nos fornece informações para uma contínua melhoria dos processos da empresa, pois o crescimento da demanda é teoricamente o mais coerente.

GRÁFICO 4 – MAD



Fonte: Autoria própria

Associando todas as previsões e criando o modelo 4MAD, o mais adequado como já mencionado foi a Equação linear para tendência.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que é possível e necessário aplicar métodos de previsão de demanda para uma boa gestão em uma empresa, mesmo não sendo uma grande organização. Tendo como protagonista uma empresa metalomecânica que atua no ramo petrolífero, este artigo investigou o uso

de técnicas de previsão de demanda aplicadas aos dados dessa organização de médio porte, referentes aos seus produtos ofertados.

Foram aplicados o método da curva ABC, que identificou os produtos de maior demanda para a empresa, sendo identificados como luvas e a peça redução de tubos para produção. Fazendo uso das informações da curva ABC, foi feito o estudo do balanceamento de linha de produção, caracterizando o sequenciamento do posto de trabalho, definindo operações mais eficientes, aumentando a produtividade e diminuindo custos para a empresa. No passo seguinte foi utilizado duas técnicas da previsão de demanda, a saber, equação linear para a tendência e ajustamento exponencial. Dessa maneira, foi possível observar qual método se apresenta como melhor alternativa para o estudo de previsão de demanda neste estudo de caso, para cada produto.

REFERÊNCIAS

DESTRO, Iuri. Inventário geral versus inventário cíclico: Qual a melhor opção para combater divergência de inventário e melhorar os indicadores de estoque e de atendimento ao cliente?. *Mundo Logística*, Curitiba, v. 8, n. 44, p.33-35, jan. 2015. Bimestral.

ESTIVALLET, Celso Machado et al. Análise estratégica para aumento no giro de estoques em fabricação. 2005. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005_Enegep0703_1016.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2015.

HAX, A. C.; CANDEA, D. I. *Production and inventory management*. New Jersey: Prentice Hall, 1984.

JOHNSON, L. A. MONTGOMERY, D. C. *Operations Research in Production Planning, Scheduling, and Inventory Control*. 1ª ed. New York: John Wiley & Sons, 1974.

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

MOREIRA, Daniel Augusto. *Administração da Produção e Operações*. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2003.

SANTORO, M. C.; MORAES, L. H.; Simulação de uma linha de montagem de motores. *Gestão e Produção*, n.3, p.338-351, dez. 2000.

SILVA JÚNIOR, O. C.; MIRANDA JÚNIOR, G.; CONCEIÇÃO, S. V. Reconfiguração dinâmica de linhas de montagem. *Pesquisa Operacional*, Rio de Janeiro, v.30, n.1, p.237-258, 2010.

TRALDI, M. C.; DIAS, R. *Monografia: passo a passo*. 7ª ed., São Paulo, ed. Alínea, 2011.

TUBINO, D. F. *Planejamento e controle da produção: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 2007.

Capítulo 27

LOGÍSTICA HUMANITÁRIA: O DESAFIO DA GESTÃO DIANTE DE DESASTRES

[DOI: 10.37423/200300558](https://doi.org/10.37423/200300558)

Professora Dr^a Elisângela Fátima de Oliveira (DEENP/ICEA/UFOP).

elisangela@ufop.edu.br

Professora Dr^a Eva Bessa Soares (DEENP/ICEA/UFOP).

eva@ufop.edu.br

RESUMO: Os desastres e as catástrofes têm sido cada vez mais frequentes no mundo, causados por motivos diversos, atingindo populações em áreas urbanas e rurais, provocando danos de ordem material e imaterial. A gestão de operações em desastres e, em especial, a logística humanitária são fundamentais para minimizar o sofrimento das vítimas afetadas em todas as fases dos desastres. Esse estudo constitui uma breve revisão da literatura a respeito do tema e visa explanar sobre o conceito de logística humanitária, sua contextualização, além dos principais desafios enfrentados para uma gestão eficiente da fase de resposta aos desastres de início súbito ao analisar um caso real. Para tal, procurou-se reunir conceitos, terminologias e exemplos que possibilitam um entendimento do potencial da logística humanitária, bem como que sirva para subsidiar os agentes envolvidos na análise, gerenciamento e intervenções pós-desastre nas áreas afetadas através de uma pesquisa descritiva qualitativa. Como uma forma de exemplificar esses conceitos e fazer um elo entre a teoria e a prática, o estudo apresentou o caso envolvendo o rompimento da barragem de Fundão no município de Mariana/MG.

Palavras-chave: Logística humanitária, gestão da resposta a desastres, articulação da sociedade local.

1. INTRODUÇÃO

Esse ensaio teórico visa discorrer a logística humanitária, definida por Silva (2011, p.5) como “o processo de planejar, implementar e controlar de forma eficiente o fluxo e o armazenamento de bens, materiais e informações relacionadas do ponto de origem até o ponto de consumo, com o intuito de aliviar o sofrimento de pessoas em situações vulneráveis.” No sentido em que se define logística humanitária, portanto, pode-se inferir que o tema factualmente preocupa-se em tornar os processos de logística menos penosos para a vida humana mesmo que em situação de grandes percalços como em desastres como aqueles ocorridos em Mariana, Minas Gerais, no ano de 2015. Pesquisas nesta nova área garantem que, em ocorrências desta natureza, o uso de conceitos logísticos pode contribuir de maneira significativa para o sucesso de uma operação (VAN WASSENHOVE, 2006). Neste sentido, grandes desafios são apontados na direção da implementação de processos logísticos sistematizados, merecendo destaque: aspectos ligados à infraestrutura, localização de centrais de assistência, coordenação de processos (pessoas, suprimentos, informações, materiais) (NOGUEIRA e GONÇALVES, 2009).

2. O CONCEITO DE LOGÍSTICA HUMANITÁRIA

As situações de natureza emergencial como desastres naturais (furacões, enchentes, terremotos, maremotos), atentados terroristas, guerras e outros eventos deste tipo são exemplos de desastres e requerem um tratamento logístico especial, que vem sendo denominado como logística humanitária. Esse é um conceito ainda muito novo no Brasil, entretanto vem sendo crescentemente estudado em países da Europa e nos Estados Unidos (NOGUEIRA e GONÇALVES, 2009). Para os autores, o conceito de logística humanitária foi desenvolvido a partir dos objetivos da logística de vencer o tempo e a distância na movimentação de materiais e serviços de forma eficiente e eficaz. Destaca-se que para Pettit e Beresford (2009) e Tathan e Pettit (2010) a logística humanitária assemelha-se com a logística militar visto a preocupação de ambas com aspectos relacionados à sobrevivência das pessoas em uma ambiente incerto e degradante infraestrutura. Meirim (2007) aponta que a Federação Internacional da Cruz Vermelha define a Logística Humanitária como: “processos e sistemas envolvidos na mobilização de pessoas, recursos e conhecimento para ajudar comunidades vulneráveis, afetadas por desastres naturais ou emergências complexas. Ela busca à pronta resposta, visando atender o maior número de pessoas, evitar falta e desperdício, organizar as diversas doações que são recebidas nestes casos e, principalmente, atuar dentro de um orçamento limitado”.

Nesse contexto, segundo Ertem et al. (2010) faz-se necessário diferenciar a logística humanitária da logística empresarial, uma vez que são contextos e demandas muito diferentes, mas inter-relacionados considerando-se que a logística humanitária propõe o uso efetivo dos conceitos logísticos adaptados às especificidades da cadeia de assistência humanitária.

2. A CADEIA DE SUPRIMENTOS HUMANITÁRIA

De acordo com Heaslip et al. (citado por Silva 2011), quando aplicada às ações humanitárias, a cadeia de suprimentos precisa ser flexível e capaz de responder rapidamente a eventos imprevisíveis, de forma efetiva (que pode ser a diferença entre vida e morte) e eficiente (atender a um maior número de necessitados) sob fortes restrições orçamentárias. Esse fato reforça a necessidade do desenvolvimento de procedimentos para que, quando este tipo de evento ocorra, tenham-se as diretrizes a seguir de modo a garantir que as vítimas sejam atendidas em tempo hábil.

Balcik et al. (2010) defende que a cadeia de suprimento humanitária segue a estrutura relacionada às seguintes fases: primeiramente, há a aquisição de suprimentos, que se dá através de doações, locais ou globais, em espécie e de materiais, ou a partir de políticas públicas. A seleção dessas doações, através do processo de triagem, merece atenção pelo fato da aleatoriedade dos itens recebidos, que pode haver excesso de alguns e escassez de outros. Assim, a triagem do material recebido é crucial, pois evita que itens desnecessários naquele determinado momento sejam transportados para os centros de distribuição, ocupando espaços de armazenamento e gerando retrabalho, que deve ser evitado ao máximo, considerando que tempo é um fator delicado nessas operações.

Em seguida, tem-se o transporte dos suprimentos para os centros de distribuição, que irão armazenar no primeiro instante os produtos adquiridos e doados, que foram selecionados na etapa de triagem. Nesses locais, evita-se que os produtos sejam deteriorados e roubados, além de ser possível organizá-los para posterior entrega nos estoques intermediários e pontos de distribuição. Araújo (2012) elucida que emergência, desastre ou catástrofe são definidos por inadequação entre os meios disponíveis e os necessários para atender uma situação de urgência. Esses meios variam de acordo com cada área e estão relacionados à infraestrutura urbana, ao tipo de moradia que a população dispõe, ao tipo de comunicação disponível, ao nível de educação a população, ao nível de organização da população, aos recursos disponibilizados pelos órgãos públicos.

3. GESTÃO DE DESASTRES

Segundo Albala-Bertrand (citado por Kraus 2014) “uma situação de desastres é um quadro analítico em que os desastres são compostos de três processos interdependentes de um único e mesmo fenômeno: um impacto de desastre, uma resposta a desastres e uma interferência social moldada pelas duas anteriores.”

Benson e Clay (citado por Kraus, 2014) acrescentam que do ponto de vista econômico, um desastre implica uma combinação de perdas, em capital humano, físico e financeiro, e uma redução da atividade econômica, tais como geração de rendimento, investimento, consumo, produção e emprego.

Estas perdas podem exceder a capacidade da sociedade afetada em lidar com as mesmas, usando apenas os recursos próprios e, portanto, pode ser necessária assistência de fora.

Quando se trata de vítimas de calamidade, Kraus (2014) classifica três categorias de vítimas, de acordo com o grau e o tipo de perda sofrida como vítimas primárias: aquelas que foram afetadas pela morte ou ferimento grave de um membro familiar ou perderem a sua habitação, ou o seu emprego (ou subsistência), vítimas secundárias: as que têm ferimentos leves ou danos menores de habitação, mas sofrem uma perda global de pelo menos serviços diretos e vítimas de terceiros: aquelas que não sofrem perdas pessoais ou de habitação, nem sofrem qualquer privação significativa de serviços de apoio direto, mas sofrem perda global de serviços públicos/instalações e direitos. Desse modo, as vítimas primárias e secundárias são principalmente aquelas pessoas que eram consideradas as mais vulneráveis antes de o desastre acontecer.

Em situações de desastre, geralmente surge uma vontade de cooperação entre os indivíduos, seja diretamente ou por meio de instituições, como, por exemplo, captação de recursos por instituições de caridade. Comumente, as transferências são distribuídas gratuitamente (caridade); os serviços de alojamento são prestados livremente (por exemplo, nas escolas, estádios, familiares, em residências ao redor da vizinhança e outras); e a mão de obra é fornecida sem pagamento (por exemplo, equipes de resgate, comitês de alívio). Em outras palavras, a racionalidade do mercado assume um papel secundário e o comportamento cooperativo ajuda a aliviar flutuações de curto prazo na oferta e na procura.

4. A NOÇÃO DE EFICIÊNCIA NA LOGÍSTICA HUMANITÁRIA

Segundo Rouse e Putterill (2003), existem inúmeras abordagens ou metodologias de medidas de desempenho, cada uma com um propósito próprio. Essas diferentes abordagens têm sua contribuição efetiva, mas na essência são incompletas. Bowersox e Closs (1996) salientam que os objetivos principais das medidas de desempenho no que se refere à logística são: o monitoramento em relação aos planos operacionais e a identificação de oportunidades para aumentar a eficiência e eficácia organizacional. Segundo os mesmos autores, coexistem medidas de desempenho de caráter funcional (atividades isoladas), com medidas de desempenho focadas em processos, sendo essas mais apropriadas ao ambiente empresarial de competitividade.

Beamon (citado por Nogueira et al., 2007) destaca que existe uma grande dificuldade em se criar uma abordagem geral, pois os tipos diferentes de sistemas requerem características e medidas de desempenho específicas. O mesmo autor sugere que existe um interesse crescente no desenvolvimento de medidas de desempenho de organizações sem fins lucrativos, mas poucos esforços têm sido feitos neste sentido.

De acordo com Beamon e Balcik (2008) uma das perguntas realizadas constantemente pelos stakeholders de um desastre está relacionada a quanto os projetos e/ou programas das organizações humanitárias podem ser efetivos e eficientes na ajuda aos beneficiários. Para que esta eficiência possa ser medida, faz-se necessária a definição de indicadores de desempenho.

Dadas as diferentes características das organizações empresariais e das organizações de assistência humanitária, as medidas de desempenho para essas organizações também são diferenciadas.

Nessa perspectiva, Nogueira et al. (2007) elenca que devem ser consideradas as seguintes variáveis para o estabelecimento de indicadores: os objetivos e as características da demanda. Entende-se em relação aos objetivos que diferentemente da visão da logística empresarial, cujos mesmos se baseiam nos lucros e na prestação de serviços, o objetivo na logística humanitária é salvar vidas e aliviar o sofrimento de pessoas vulneráveis, dada uma limitação financeira. No viés das características da demanda, enquanto o foco da logística empresarial está relacionado aos produtos e serviços, na logística humanitária são suprimentos e pessoas. A demanda na cadeia de assistência humanitária é gerada por eventos aleatórios que são imprevisíveis em termos de tempo, local, tipo e tamanho. Neste sentido, a mesma é estimada após a necessidade da mesma, baseada na avaliação das características

do desastre. Na logística empresarial, a estimativa da demanda é feita previamente e é relativamente estável, com solicitações em intervalos regulares.

Bertazzo et al. (2013) ressalta ainda que os estudos relacionados com a produtividade e eficiência são questões desafiadoras que estão ganhando importância nas operações humanitárias devido à cobrança por parte dos doadores às organizações humanitárias que prestam ajuda aos beneficiários.

5. METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se por uma pesquisa descritiva. De acordo com Vergara (2005), uma pesquisa descritiva expõe as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

O estudo foi respaldado por uma ampla pesquisa bibliográfica, que de acordo com a concepção de Fonseca (2002) “[...] é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites.” Realizou-se também um estudo empírico com coleta de dados a partir de observações sistemáticas in loco, no município de Mariana/MG.

6. UM EXEMPLO REAL DOS DESAFIOS ENFRENTADOS PELA LOGÍSTICA HUMANITÁRIA

Os dados apresentados abaixo referem-se ao desastre que ocorreu no município de Mariana, no estado de Minas Gerais/Brasil, considerado um desastre de grande relevância no contexto nacional.

No dia 05 de novembro de 2015 uma barragem (Barragem de Fundão) de uma empresa mineradora se rompeu e 55 milhões de metros cúbicos de rejeitos (lama, areia e água) foram descartados no meio ambiente. O vilarejo mais próximo chamado Bento Rodrigues com aproximadamente 600 moradores foi a região mais atingido pelos rejeitos (G1, 2015a). Os rejeitos se juntaram a 7 bilhões de litros de água presentes na barragem de Santarém, totalizando uma enxurrada de 62 bilhões de litros lançada na natureza. A lama matou 19 pessoas, desalojou mais de 300 famílias, devastou as localidades de Bento Rodrigues, Camargos e Paracatu de Baixo no município de Mariana, e o município de Barra Longa (MG). Essa lama percorreu cerca de 930 quilômetros entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo poluindo os rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, bem como a foz deste, junto ao Oceano Atlântico (ponto de desova de tartarugas marinhas, que também foi prejudicada); dizimou mais de 11 toneladas de peixes e outros animais aquáticos; destruiu cerca de 1,5 mil hectares de vegetação; soterrou 120 nascentes; gerou prejuízos econômicos aos setores da pesca e do turismo; afetou o

abastecimento de água em cidades como Governador Valadares (MG) e Colatina (ES); acabou com os laços culturais e de subsistência mantidos pelos índios Krenak com o rio Doce; entre outros danos, morais e materiais (MAIA, 2016).

Dentre os principais problemas detectados e dificuldades relacionadas à logística humanitária apontados pelos Stakeholders tiveram destaque os seguintes: as primeiras ações para atendimento imediato às vítimas foram adotadas por voluntários de forma desordenada. Em um primeiro momento, os desabrigados foram encaminhados para espaços públicos como escolas e quadras cobertas de Mariana que é a cidade mais próxima à região atingida. Doações de todo o país, voluntários que abandonam sua família e cidade para ajudar aos feridos e nas buscas de pessoas desaparecidas, além de proprietários de hotéis e espaços que deixam suas portas abertas para os desabrigados permanecerem. Nesse sentido, evidenciou-se um espírito de compaixão e solidariedade que foi exibido com forte cobertura pela imprensa nacional. Porém, a boa vontade dessas pessoas nesse primeiro momento acabou se transformando em empecilho para a logística humanitária na medida em que a desorganização das doações e a postura dos voluntários geraram desordem e poucas ações efetivas em prol das reais necessidades dos atingidos pela lama.

Em algumas circunstâncias, as pessoas doaram objetos que julgavam ser úteis às famílias, e nem sempre essas doações correspondiam às reais necessidades naquele momento. Segundo informações da Prefeitura de Mariana (2015), itens em mau estado de conservação, perecíveis, objetos pessoais e até sucatas foram se amontoando no ginásio da cidade de Mariana (principal ponto de armazenamento dos donativos). Muitas roupas foram descartadas devido às más condições (os doadores não avaliavam as condições de uso) e o prefeito fez um apelo, via mídia, para que as doações cessassem diante do volume de material e falta de espaço para armazenagem das mesmas. Grande quantidade de roupas sujas, rasgadas e misturadas àquelas em boas condições foram doadas. Somase à isto, o envio de objetos como mobílias antigas e outros artefatos que, aparentemente, a população não sabia como descartar e acabou enviando como doação aos desabrigados. Grandes quantidades de itens repetidos, principalmente, alimentos também foram observados. Enquanto estavam doando itens sem condições de uso, não observaram a necessidade imediata de suprimentos primários, como água potável, alimentos e roupa de cama. Tais itens eram escassos nos primeiros momentos.

Diversas entidades políticas, organizações não governamentais (ONGS) e grupos de voluntários de cidades próximas se deslocaram para a cidade de Mariana e, de certa forma, contribuíram para aumentar o tumulto e a falta de organização junto aos desabrigados (G1, 2015b).

Destaca-se também o conflito em termos de gestão da informação em relação ao acidente ocorrido. A imprensa noticiou que a barragem pertencente à cidade de Mariana havia se rompido em um exemplo claro de ineficiência do sistema de comunicação (MODESTO, 2016). Isto causou um enorme transtorno sob o ponto de vista logístico, considerando-se que inúmeros viajantes, caminhoneiros e frotistas que deveriam chegar à cidade se negaram a tal e desviaram a sua rota, alegando a impossibilidade de acesso à Mariana. Como consequência, houve desabastecimento de itens primários como hortaliças e combustível nos primeiros dias após a tragédia no município. Hoje, sabe-se que isto foi um enorme equívoco, já que o subdistrito de Bento Rodrigues se localiza a cerca de trinta e cinco quilômetros do centro histórico de Mariana e que o acesso a tal localidade foi restrito aos grupos de apoio como bombeiros e defesa civil.

Considerando-se o viés econômico, percebe-se um impacto negativo na principal atividade econômica da cidade de Mariana/MG: o turismo. A cidade que se destaca no cenário nacional como patrimônio histórico da humanidade, viu sua imagem ser deteriorada e sofreu uma grande evasão, dada a repercussão errônea de que a cidade também havia sido atingida pela lama e se encontrava em estado de emergência. Os hotéis e pousadas foram reservados apenas pela imprensa e representantes de entidades para prestarem apoio aos atingidos pelo desastre.

O comércio local, principalmente àqueles baseados em atividades como o artesanato, típico na região, teve um declínio caracterizado pela estagnação das vendas. Ressalta-se que os danos produzidos pelo desastre ambiental iniciado no município de Mariana foram sendo carregados pelos rios e atingiram os mais diversos interesses, não mais apenas dos ribeirinhos que viviam da pesca ou de ceramistas, mas da economia de diversas cidades (PORCELLO, 2016).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há várias considerações que podem ser tomadas como motivadoras para o desenvolvimento do presente estudo. Natarajarathinam et al. (apud Bertazzo et al., 2013) apontam que os desastres são eventos súbitos e inesperados ou lentos que podem ser caracterizados por atingir uma determinada região causando danos econômicos, sociais e ambientais, podendo ferir ou matar pequenas ou grandes populações. Por tratar-se de eventos não facilmente administráveis por procedimentos

rotineiros, há a necessidade de atuação conjunta de entidades governamentais, setores privados, agências humanitárias e comunidades, em ações preventivas de regiões vulneráveis a desastres. Ballou (1993) afirma que a logística visa disponibilizar o produto ou serviço certo, no lugar e instante corretos, na condição desejada ao menor custo possível. Dessa forma, a perspectiva da logística humanitária visa prover auxílios às vítimas, sejam eles recursos materiais ou humanos, de maneira correta e em tempo oportuno, focando sempre o alívio do sofrimento e a preservação da vida (THOMAS E KOPCKZAC apud BERTAZZO et al., 2013). Por tal motivo, a gestão de operações em geral e a logística humanitária em particular assumem papel relevante na racionalização da utilização dos recursos que são disponibilizados, muitas vezes, de forma bastante improvisada e com traços de gerência deficitária. Para elucidar essa dinâmica, o presente estudo propôs-se realizar uma análise a partir de casos reais de um desastre representativo no cenário nacional.

Evidenciou-se uma falta de gestão das atividades de assistência pós-desastre que culminaram em impactos negativos não apenas para os atingidos pelo desastre diretamente, mas também de forma abrangente para o município de Mariana/MG no contexto econômico e social.

A incidência de ocorrências de desastres no Brasil e no mundo está ressaltando a importância do estudo do tema, ao mesmo tempo em que tem demonstrado a visão limitada das organizações e do poder público na compreensão desses conceitos. Nesse sentido, a abordagem desse trabalho procurou evidenciar os principais conceitos envolvidos e elucidar a importância da contextualização e desdobramentos do referido tema nos dias atuais, utilizando o exemplo do desastre ocorrido no subdistrito de Bento Rodrigues pertencente ao município de Mariana/MG para ilustrar alguns desafios da logística humanitária. Dentre os diversos problemas identificados, foram destacadas as falhas na etapa de assistência às vítimas no momento imediatamente pós-desastre, os impactos dos equívocos de comunicação do acidente para a sociedade em geral e os impactos sociais e econômicos destes no município de Mariana/MG.

O presente estudo constitui, assim, uma contribuição no sentido de reunir, os diversos aspectos que balizam as questões referentes aos desastres súbitos sob a ótica humanitária em uma abordagem ampla.

As limitações desse estudo estão na ausência de entrevistas aos atingidos que, no momento desse estudo, estavam muito fragilizados e sobrecarregados com entrevistas a jornalistas e curiosos. Optamos por respeitá-los nesse momento.

Sugerimos como estudos futuros, ampliar a análise a outros desastres ou situações caóticas nas quais envolveram ações de logística humanitária para compreender se ocorreram falhas semelhantes às detectadas nesse estudo para que a engenharia de produção possa propor soluções para minimizar tais problemas dando a sua contribuição social.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, S. B. Administração de Desastres Conceitos & Tecnologias. SYGMA – SMS. Gestão de Risco. 3ª Edição 2012. Disponível em [//www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/AdministracaodeDesastres.pdf](http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/AdministracaodeDesastres.pdf). Acesso em 10 de janeiro de 2016.
- BALCIK, B. et al. Coordination in humanitarian relief chains: Practices, challenges and opportunities. *International Journal of Production Economics*, v. 126, n. 1, p. 22-34, 2010.
- BALLOU, R. H. Logística Empresarial. Transportes, administração de materiais e distribuição física. Tradução de Hugo T. Y, Yoshizaki. São Paulo: Atlas. Bandeira, R. A. M., V. 1993.
- BEAMON, B. M. e BALCIK, B. Performance measurement in humanitarian relief chains. *International Journal of Public Sector Management*, v.21, n.1, p.4-25. 2008.
- BERTAZZO, T. R.; BRITO JUNIOR, I.; LEIRAS, A. e YOSHIZAKI, H. T. Y. Revisão da literatura acadêmica brasileira sobre a gestão de operações em desastres naturais com ênfase em logística humanitária. *Transportes* v. 21, n. 3, p. 31–39, 2013.
- BOWERSOX, D.J. & CLOSS, D.J., *Logistical management: the integrated supply chain process*. McGraw Hill. New York, 1996.
- BENSON, Charlotte; CLAY, Edward J. Understanding the economic and financial impacts of natural disasters. World Bank Publications, 2004.
- BOWERSOX, D.J. & CLOSS, D.J., *Logistical management: the integrated supply chain process*. McGraw Hill. New York, 1996.
- ERTEM, M., BUYURGAN, N., ROSSETTI, M. Multiple-buyer procurement auctions framework for humanitarian chain management. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. v. 40, n. 3, p. 202-227, 2010
- FONSECA, J.J.S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002.
- G1. (2015a). Barragem se rompe, e enxurrada de lama destrói distrito de Mariana. G1. (11/05/2015) Acessado em: 13/05/2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2015/11/barragem-de-rejeitos-se-rompe-em-distrito-de-mariana.html>
- G1. (2015b). Rompimento de barragem da Samarco, em Mariana, completa um mês. G1. (12/05/2015) Acessado em: 14/07/2015. Disponível em: <http://especiais.g1.globo.com/minas-gerais/2015/desastre-ambiental-em-mariana/1-mes-em-numeros/>
- KRAUS, A. Desastres Naturais: Impacto econômico e period de reconstrução. Porto: Vida Econômica Editorial, 2014.
- MAIA, Gustavo. Lama da Samarco: 10 fatos que marcaram a maior tragédia ambiental do Brasil. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/12/31/relembre-os-momentos-que-marcaram-o-maior-desastre-ambiental-do-brasil.htm>. Acesso em: 04 mai. 2016.
- MEIRIM, H Logística humanitária e logística Empresarial. Disponível em: www.mmrbrasil.com.br. 2007. Acesso em: 02 de janeiro 2015.

- NATARAJARATHINAM, M., I. e NARAYANAN, A. Managing supply chains in times of crisis: a review of literature and insights. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. p. 535–573, 2009.
- MIGUEL, P. S. Desastres naturais: os desafios para cadeias humanitárias e produtivas. Disponível em: <http://politica.estadao.com.br/blogs/gestao-politica-e-sociedade/desastres-naturais-os-desafios-para-cadeias-humanitarias-e-produtivas/>, 2015. Acesso em: 08/01/2016.
- MODESTO, C.. Três meses da tragédia de Mariana: os riscos de não ter um plano de comunicação socioambiental. Disponível em: <http://www.jornalcruzeiro.com.br/materia/674752/tres-meses-da-tragedia-de-mariana>. Acesso em 25/02/2016.
- NOGUEIRA, C. W e GONÇALVES, M. B. A logística humanitária: apontamentos e a perspectiva da cadeia de assistência humanitária. XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009.
- NOGUEIRA, C. W. GONÇALVES, M. B. NOVAES, A. G., A logística humanitária e medidas de desempenho: a perspectiva da cadeia de assistência humanitária. In: XXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET. Fortaleza, 2007. Anais eletrônicos. Disponível em <http://docplayer.com.br/71227564-A-logistica-humanitaria-e-medidas-de-desempenho-a-perspectiva-da-cadeia-de-assistencia-humanitaria.html>. Acesso 13/05/2018.
- PETTIT, S. BERESFORD, A. Critical success factors in the context of humanitarian aid supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. v. 39, n.6, p. 450-468, 2009.
- PREFEITURA DE MARIANA. (2015). Operação Mariana. Boletim 5/12. Prefeitura de Mariana. (12/05/2015) Acessado em: 12/05/2015. Disponível em: <http://prefeitura2014.pmmariana.com.br/noticia/3002/operacao-mariana-boletim-23-11>
- ROUSE, P.; PUTERILL, M. Na integral framework for measurement. *International Journal os Operations & Production Management*. 22, n.11, p. 791-805, 2003.
- SILVA, L. Ferreira. Gestão da logística humanitária: proposta de um referencial teórico. Dissertação de mestrado (Mestrado em administração). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto COPPEAD de Administração, Rio de Janeiro, 2011.
- PORCELLO, Flávio et al. O Telejornalismo e a Cobertura de Desastres Ambientais: uma Análise do Caso Samarco. XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, São Paulo, SP, 05 a 09/09/2016.
- TATHAM, P. PETTIT, S. Transforming humanitarian logistics: the journey to supply network management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. v. 40, n.8/9, p. 609-622, 2010.
- THOMAS S. A. e KOPCKZAC, L. R. From logistics to supply chain management: the path forward in the humanitarian sector. Fritz Institute, 2005.
- VAN WASSENHOVE, L. Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *Journal of the Operational Research Society*. v. 57, n. 5, p. 475-489, 2006.
- VERGARA,S.C. Métodos de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2005.

Capítulo 28

IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS, PONTOS CRÍTICOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE GELADOS COMESTÍVEIS

[DOI: 10.37423/200300559](https://doi.org/10.37423/200300559)

Ana Carolina do Nascimento Gomes (Centro Universitário da Zona Oeste (Uezo).

Aylla Roberta da Silva Victor Ferreira (Centro Universitário da Zona Oeste (Uezo).

Elga Batista da Silva (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Renata de Souza Nogueira (Colégio Pedro II - Unidade Tijuca (CPII).

RESUMO: Sorvetes são produtos que podem estar expostos a perigos de contaminação diversos, capazes de produzir agravos à saúde do consumidor. Nesse contexto, várias ferramentas de gestão da qualidade podem contribuir com a fabricação de alimentos seguros, como a Análise de perigos e Pontos Críticos de Controle. Esse trabalho identificou as etapas e avaliou os perigos e pontos críticos de controle de uma produção de gelados comestíveis. Para tanto, o processo de fabricação desses produtos foi acompanhado in loco para coletar dados e elaboração um fluxograma. Para traçar as propostas para implementação do plano APPCC na fábrica foram identificados os Pontos Críticos (PC) e os Pontos Críticos de Controle (PCC) através de um diagrama decisório. Em seguida, as duas primeiras etapas do plano APPCC para o processo de fabricação de sorvetes de massa foram descritas. Foi possível detectar pontos críticos de controle que podem afetar a qualidade sanitária dos produtos, acarretando prejuízos ao consumidor.

Palavras-chave: alimento seguro, gestão da qualidade, sorbet, sorvete.

INTRODUÇÃO

O conceito de segurança do alimento tem sido bastante destacado em muitos países, fato que tem impulsionado a realização de diversos estudos acerca das condições higiênicas e práticas de manipulação de alimentos; pois o tema possui relevância para a manutenção da saúde das coletividades (FERREIRA et al., 2011). Diversas ferramentas de gestão da qualidade podem ser utilizadas para garantir a fabricação de alimentos seguros, que não veiculam microrganismos patogênicos (infecciosos ou toxigênicos), substâncias químicas com caráter tóxico e resíduos físicos em geral.

Entre essas ferramentas cita-se a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), um método para garantia da segurança dos alimentos. Esse sistema é formado por etapas inter-relacionadas desde a produção até o consumo, que devem ser seguidas sistematicamente, aplicáveis a qualquer tipo de estabelecimento produtor de alimentos. Um dos fundamentos do APPCC é o estudo dos pontos críticos de controle, que são definidos como operações do processamento de alimentos sobre as quais podem ser exercidas medidas de controle ou preventivas, e a perda desse controle podem resultar em um risco de contaminação inaceitável para a saúde do consumidor (FAVARO et al., 2001). Nesse contexto, destaca-se que uma das possíveis aplicações do APPCC ou, em inglês, HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) é a indústria de sorvetes (ALLATA, VALERO, BENHADJA, 2017).

O termo sorvetes é amplamente usado para referenciar os gelados comestíveis, produtos com base aquosa (sorbets) ou láctea. As etapas fundamentais para obtenção desse tipo de produto são misturas, pasteurização, homogeneização, resfriamento, maturação, batimento, congelamento e acondicionamento (BRASIL, 2003).

Em termos de qualidade sanitária o sorvete pode apresentar perigos significativos de natureza biológica, física e química, capazes de produzir agravos à saúde do consumidor. O envolvimento desses produtos na transmissão de doenças é registrado mesmo em unidades onde é realizado um controle de qualidade rigoroso. Diversas são as possibilidades de contaminação do sorvete durante produção, armazenamento e comercialização, como os hábitos de higiene inadequados por parte dos manipuladores, os principais responsáveis por essa contaminação, como manipulação com mãos sujas e hábitos precários de higiene pessoal. Sobre os microrganismos, os seguintes agentes estão envolvidos em surtos associados ao consumo de sorvetes: *S. aureus* e suas toxinas termorresistentes, *Salmonella* spp., *E. coli*, *L. monocytogenes*, *Y. enterocolitica*, *B. cereus*, *Streptococcus* spp., *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica*, bolores e leveduras (PEIXOTO; PYRRHO, 2011). Além dessas

espécies, cita-se ainda a *L. monocytogenes*, uma bactéria altamente patogênica muito comum em indústrias de alimentos lácteos (ARAÚJO et al., 2013), inclusive na produção de sorvetes (CHEN et al., 2017).

O objetivo do trabalho foi identificar as etapas e avaliar os perigos e pontos críticos de controle de uma linha de produção de gelados comestíveis em uma indústria do município do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

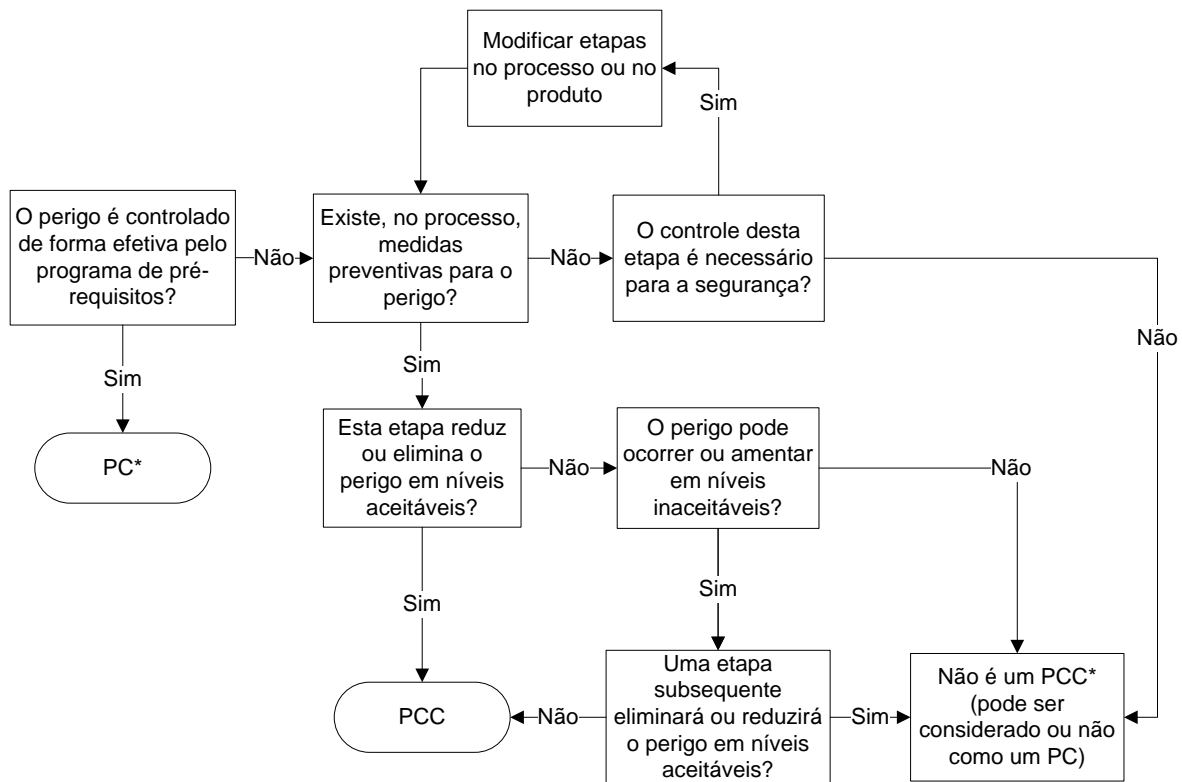
O presente trabalho foi estruturado a partir de uma investigação em campo, com as características de uma pesquisa qualitativa. Esta busca, segundo Neves (1996), “a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo”.

Para a etapa da pesquisa de campo, foram realizadas visitas em uma indústria de gelados localizada na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro/RJ. A empresa fornece produtos tanto para vendas diretas (varejo) quanto para restaurantes gastronômicos, como é o caso de sorbets, sorvetes (em copinhos de 90g) e picolés. Além disso, alguns restaurantes possuem sabores exclusivos produzidos na nessa fábrica, a granel (embalagens de 5 kg).

Para verificação dos Pontos Críticos (PC) e dos Pontos Críticos de Controle (PCC) foi utilizada metodologia adaptada de Allata, Valero e Benhadja (2017) e Borude, Shakya e Jan (2016), que também aplicaram os preceitos do plano APPCC em indústrias de gelados comestíveis.

Para a etapa de coleta dos dados, o processo de fabricação dos sorvetes de massa foi acompanhado presencialmente, desde a recepção das matérias-primas até a expedição do produto final, com vistas à elaboração de um fluxograma desse processo, elaborado a partir do software Bizagi®, para o mapeamento dos processos. Em seguida, foram identificados os PC, os PCC e criado o diagrama decisório (figura 1), a partir do software Visio®, para que as propostas para implementação do plano APPCC na indústria sejam traçadas. Esse diagrama apresenta uma orientação para determinação de PCC de acordo com os preceitos do Programa Alimento Seguro (PAS) e será usada como base para determiná-los no processo de fabricação do sorvete de massa em copinho de 90g.

Figura 1. Diagrama decisório para identificação de pontos críticos de controle no processo



* Avaliar e considerar se vale a pena incluir seu controle no Resumo do Plano, como um PC.

Fonte: As autoras.

Considerando a importância das informações anteriores, o presente trabalho pretende descrever as etapas 1 e 2 do plano APPCC, identificando os perigos e pontos críticos de controle no processo de fabricação de sorvetes de massa.

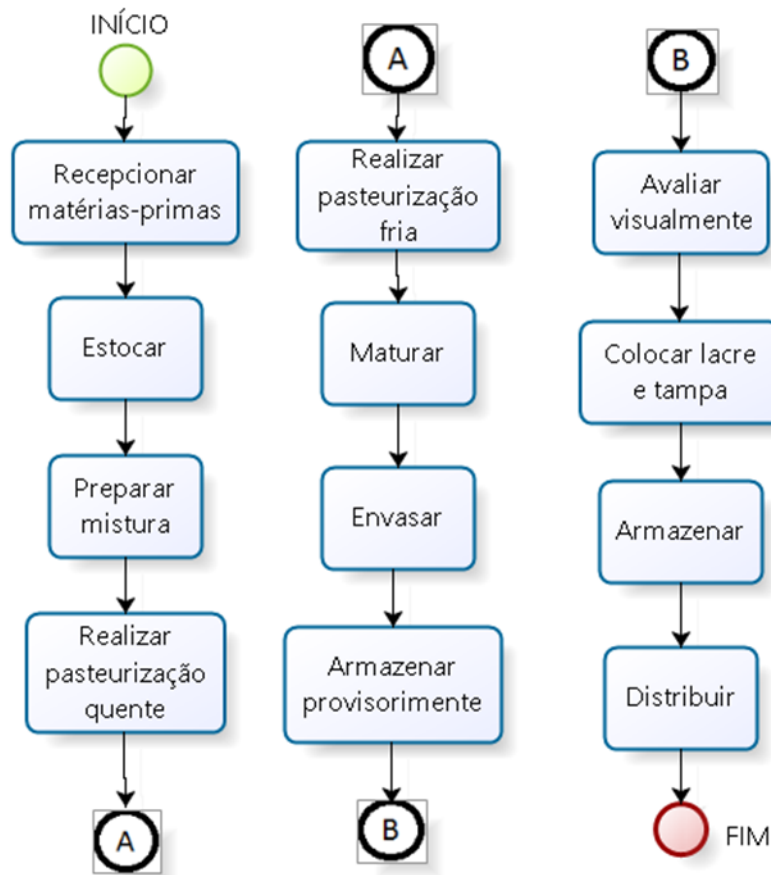
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição do processamento

Verificou-se que a linha de produção estudada, mesmo envolvendo equipamentos de aplicação industrial, possui características artesanais, pois apresenta várias etapas que necessitam da atuação de manipuladores para continuidade do processo.

O fluxograma de descrição do processamento do sorvete de copinho (90 g), que pode ter os sabores chocolate, coco, flocos, morango, iogurte com frutas vermelhas e iogurte com maracujá, está apresentado na figura 2.

Figura 2. Fluxograma de processamento dos sorvetes em copinho.



Fonte: As autoras.

O processamento do sorvete de copinho de quaisquer um dos sabores supracitados inicia-se através da recepção das matérias-primas que é realizada em local protegido, limpo e isolado da área de produção. Em seguida, as matérias-primas recebidas são inspecionadas por funcionários treinados, que avaliam se os insumos obedecem à legislação sanitária e possuem condições higiênico-sanitárias satisfatórias, como prazo de validade vigente e embalagens em estado adequado. Se essas matérias-primas atenderem todas as condições descritas, serão aceitos; caso contrário, serão reprovados, identificados e devolvidos imediatamente ou armazenados em local separado da área de produção, para que o sorvete não tenha uma carga microbiana indesejável capaz de contaminá-lo (SOUSA; CAMPOS, 2003).

Cabe ressaltar que as matérias-primas não sofrem fluxo cruzado, ação útil para evitar contaminação de ordem física, química ou biológica, e também para prevenir o contato desse tipo de insumos com as substâncias alergênicas. Pesquisa de Allata, Valero e Benhadja (2017), realizada em uma indústria de sorvete no Norte da África, objetivou rastrear os perigos supracitados, e também aqueles

relacionados aos alérgenos, com base nas recomendações da norma ISO 22.000:2005, visando aprimorar a rastreabilidade e, por conseguinte, a qualidade dos produtos em questão. De acordo com a Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) a ISO 22000:2006, é “a norma específica requisitos para o sistema de gestão da segurança dos alimentos, onde uma organização na cadeia produtiva precisa demonstrar sua habilidade em controlar os perigos, a fim de garantir que o alimento está seguro no momento de consumo(...)”. Segundo Brasil (2018), a ingestão de uma substância alergênica acarreta reações “desencadeadas por uma resposta imunológica específica que ocorrem de forma reprodutível em indivíduos sensíveis após o consumo de determinado alimento”.

Em seguida as matérias-primas, ingredientes e embalagens são armazenados em local protegido contra contaminantes. Após essa operação ocorre a separação dos insumos, onde haverá a pesagem dos mesmos e preparo da mistura. O preparo da mistura é realizado de forma a permitir a dissolução das substâncias adicionadas e é imediatamente processada, através do processo de pasteurização para evitar contaminação e conseguinte proliferação microbiana.

Segundo o item 4.4.1 da RDC 267 de 25 de setembro de 2003 (BRASIL, 2003), a mistura para fabricação de gelados comestíveis elaborada com leite, constituintes do leite, produtos lácteos, ovos e ou produtos de ovos deve ser, obrigatoriamente, submetida à pasteurização.

Na indústria estudada durante a presente pesquisa, a pasteurização a quente dos sorvetes atinge uma temperatura de 77°C em um período de 30 minutos, e depois o produto alcança 35°C (etapa de pasteurização fria), e é mantido a -2°C em um período de duas a quatro horas. Essas faixas de tempo e temperatura estão em concordância com os parâmetros preconizados pela Resolução RDC 267/2003 (BRASIL, 2003), que determina que a pasteurização realizada no processo em batelada (batch) deve atingir 70°C por 30 minutos, sendo a mistura resfriada imediatamente após a pasteurização, à temperatura de 4°C ou inferior.

Após essa etapa, a massa é colocada sob maturação, na qual permanece por algumas horas em temperatura inferior a 4°C, sendo mantida protegida de quaisquer contaminantes. Todo o processo é registrado e documentado, ficando à disposição das autoridades sanitárias. Essa etapa é importante para promover a hidratação dos estabilizantes e redução da separação de água, o que poderia acarretar em formação de cristais de gelo durante o seu congelamento, aspecto indesejável para a fabricação de gelados comestíveis por comprometer a textura do produto.

Periodicamente (tempos definidos aleatoriamente), o produto é agitado para incorporação de ar e congelado parcialmente, onde atinge uma consistência semissólida. Cabe ressaltar que seria relevante

estabelecer a periodicidade da operação de agitação com vistas a padronizar essa etapa do processo (FREITAS; GUARESCHI, 2012). Segundo Tomain e Andrade (2011) a agitação relaciona-se às características sensoriais do sorvete, que embora não estejam diretamente associadas à qualidade sanitária do produto são relevantes, pois definem a aceitabilidade do mesmo.

Durante a maturação é completada a adição dos ingredientes que são sensíveis ao tratamento térmico, como as caldas que saborizam os produtos, como de frutas vermelhas ou maracujá (NASCIMENTO et al., 2011).

Em seguida o produto é envasado em potes de polipropileno de 90g já com a rotulagem impressa no mesmo, fato que elimina do fluxograma a etapa de rotulagem. Cabe ressaltar a relevância de selecionar fornecedores de embalagens que comercializam produtos com qualidade sanitária, caso contrário todos os esforços para minimizar os riscos de contaminação em todas as etapas anteriores ao envase serão insuficientes para garantir a segurança desses produtos (BARÃO, 2011). Dessa forma, é importante que agentes nocivos à saúde dos consumidores, como, por exemplo, a *Listeria monocytogenes*, sejam quantificados para identificar se o produto atende as especificações necessárias para a sua comercialização (CHEN et al., 2017).

O produto é então armazenado provisoriamente em freezers horizontais para posteriormente ser realizada uma análise visual feita por profissional treinado, quando será verificado se as características sensoriais do produto estão adequadas. Em seguida é colocado o lacre e depois a tampa, com posterior armazenamento em câmara fria com temperatura entre -22°C e -27°C , até serem distribuídos. O tempo que o produto permanece na câmara é relativamente baixo, uma vez que a produção ocorre a partir da demanda do cliente. A distribuição é realizada em um carro autorizado para essa finalidade pela Vigilância Sanitária municipal do Rio de Janeiro, com temperatura mínima de -18°C .

DETERMINAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS (PC) E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCC)

Na figura 3 é possível observar o resultado do emprego desta metodologia na determinação dos PCC a fim de servir como subsídio para implantação do sistema APPCC.

Define-se como PCC um ponto, operação, passo, procedimento ou etapa de em um processo de fabricação de alimentos em que o controle pode ser aplicado com o objetivo de prevenir, eliminar ou reduzir a um nível aceitável o risco para a segurança do alimento (MORAN et al., 2017). Já os PC são as etapas/pontos que afetam a segurança do alimento, mas que são controlados prioritariamente pelos procedimentos e programas de pré-requisitos (SENAC, 2001).

Figura 3. Determinação dos Pontos Críticos (PC) e Pontos Críticos de Controle (PCC) no processamento de sorvetes.

Etapa do processo	O perigo é controlado pelo Programa de pré-requisitos?[1]	Existem medidas preventivas para o perigo no processo?	Esta etapa reduz ou elimina o perigo a níveis aceitáveis?	O perigo pode ocorrer ou aumentar a níveis inaceitáveis?	Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC ou PCC?
Recepção de matérias-primas e ingredientes	(B): Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC
	(Q), (F): Sim	-	-	-	-	PC
	(Qual): Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC
Estocagem	(B): Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC
	(Q), (F): Sim	-	-	-	-	PC
	(Qual): Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC
Preparo da mistura	(B): Não	Sim	Não	Sim	Sim	PC
	(F): Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC
	(Q), (Qual): Sim	-	-	-	-	PC
Pasteurização quente	(B): Não	Sim	Sim	-	-	PCC
	(F), (Q), (Qual): Sim	-	-	-	-	PC
Pasteurização fria	(B): Não	Sim	Sim	-	-	PCC
	(F), (Q), (Qual): Sim	-	-	-	-	PC
Maturação	(B): Não	Sim	Sim	-	-	PCC
	(F), (Q): Sim	-	-	-	-	PC
	(Qual): Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC
Envase	(B), (F), (Q), (Qual): Sim	-	-	-	-	PC
Armazenamento provisório	(B), (F), (Q), (Qual): Sim	-	-	-	-	PC
Avaliação visual	(B), (F), (Q), (Qual): Sim	-	-	-	-	PC

Colocação do lacre e tampa	(B), (F), (Q), (Qual): Sim	-	-	-	-	PC
Armazenamento	(B): Não	Sim	Não	Não	-	PC
	(F), (Q), (Qual): Sim	-	-	-	-	PC
Distribuição	(B), (F), (Q), (Qual): Sim	-	-	-	-	PC

¹ (B): perigos biológicos; (Q): perigos químicos; (F): perigos físicos; (Qual): perigos relacionados a qualidade do produto.

O presente trabalho determinou a presença de nove Pontos Críticos de Controle (PPC), já na pesquisa realizada por Pereira et al. (2017) em uma fábrica de sorvetes de pequeno porte em Bambuí/MG os autores escolheram como PPC as seguintes etapas: checagem dos insumos, análise de textura e consistência e a avaliação final de qualidade.

A qualidade sanitária dos sorvetes pode ser afetada pelo pH do produto (próximo à neutralidade), além da presença de inúmeros nutrientes que tornam os gelados comestíveis um meio propício para o crescimento de microrganismos que podem contaminar o produto (KOKKINAKIS et al., 2008). Nesse contexto, destaca-se a relevância da adoção de um sistema de controle de segurança do alimento capaz de prevenir a contaminação microbiana dos sorvetes (HUNG et al., 2015). Para isso, este sistema deve ser vinculado ao APPCC e gerenciado dentro de um sistema de gerenciamento de qualidade (BORUDE et al., 2016).

RECEPÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS

A etapa de recepção de matérias-primas para a fabricação de sorvetes pode ser considerada como um ponto crítico de controle biológico, quando ingredientes são incorporados à formulação após a etapa de maturação. Se os ingredientes acrescentados à preparação da mistura apresentarem toxinas estas não serão eliminadas, pois já haverá ocorrido o processo de pasteurização e não haverá uma etapa posterior capaz de eliminar ou reduzir esses perigos a níveis aceitáveis (TAMANINI et al., 2007).

ESTOCAGEM

Assim como a etapa de recepção de matérias-primas a estocagem é um ponto crítico de controle biológico para os ingredientes acrescentados na preparação da mistura após a pasteurização. Nesta

etapa pode ocorrer multiplicação microbiana caso o armazenamento ocorra em condições inadequadas de temperatura, umidade relativa do ar e manipulação (TOMAIN; ANDRADE, 2011).

Ressalta-se ainda que a RDC nº 267 (BRASIL, 2003) preconiza que o armazenamento de gelados comestíveis deve ocorrer entre -12 e -18°C, faixa que garante não apenas a segurança do alimento durante essa etapa, mas também a integridade das características sensoriais, sendo estas, segundo Barboza et al. (2003), um dos principais atributos de qualidade desse tipo de produto na avaliação do consumidor.

PREPARO DA MISTURA

Segundo Peixoto e Phyrro (2011), durante o preparo da mistura os perigos são de natureza física, pois nessa etapa o produto pode ser contaminado com fragmentos plásticos das embalagens, pelos de animais e outras substâncias que não poderão ser eliminadas em etapas posteriores, configurando, portanto, um PCC.

PASTEURIZAÇÃO QUENTE

Durante a etapa da pasteurização verificam-se os perigos biológicos visto que esse processo não elimina todos os microrganismos presentes no produto, pois permite a sobrevivência de bactérias termodúricas (resistentes às temperaturas de pasteurização) não formadoras de esporos. Além disso, esse tipo de tratamento térmico também não elimina os esporos de muitas bactérias, tanto aeróbicas como anaeróbicas (BELOTI et al., 2015; QUEIROZ, 2009; GOFF, 1997).

Segundo Araújo et al. (2013) vários microrganismos afetam a qualidade de estocagem e provocam a deterioração do alimento, o que coloca em risco a segurança do alimento devido à possível transmissão de doenças, principalmente se essa contaminação ocorrer após a pasteurização do produto. Quando esse tipo de tratamento térmico não é realizado satisfatoriamente, essa etapa (ponto crítico de controle) oferece perigos potenciais elevados porque não haverá outra etapa para reduzir a carga microbiana até níveis aceitáveis (PEIXOTO; PHYRRO, 2011).

PASTEURIZAÇÃO FRIA

Assim como na pasteurização a quente, caso essa etapa não seja realizada satisfatoriamente haverá riscos potenciais elevados à integridade do alimento, pois não haverá uma etapa posterior capaz de reduzir esses perigos a níveis aceitáveis. Desse modo, a pasteurização fria é considerada um ponto crítico de controle para perigos biológicos (SOUSA et al., 2012).

Além dos tradicionais métodos de conservação de gelados comestíveis a partir das pasteurizações, outros processos vêm, recentemente, sendo propostos para essa finalidade, inclusive a partir de processos não térmicos. Como exemplos, cita-se pesquisa de Pankiewicz et al. (2020), que pesquisou os efeitos da tecnologia de campos elétricos pulsados em sorvetes enriquecidos com probióticos. Já Suebsiri et al. (2019) compararam a aplicação da tecnologia de aquecimento ôhmico em sorvetes isentos de lactose a sorvetes tratados com processos térmicos convencionais. Também Akdeniz e Akalin (2019) pesquisaram a aplicabilidade de uma metodologia inovadora, o ultrassom de alta intensidade para a conservação de sorvetes, um processo capaz de prolongar a vida útil, garantindo a segurança do alimento.

Outro exemplo de pesquisa que avaliou os efeitos de métodos alternativos para prolongar a vida útil dos sorvetes é a de Salazar et al. (2020), que pesquisaram a aplicação de temperatura de -20°C com vistas a reduzir o risco de sobrevivência da *Listeria monocytogenes* nesse tipo de produto. Adicionalmente, Kozłowicz et al. (2019) verificaram resultados satisfatórios ao testar o efeito da adição de íons de zinco sobre as propriedades físico-químicas e sobrevivência de probióticos em sorvetes durante o armazenamento.

MATURAÇÃO

Caso haja falha na etapa de maturação com elevação de temperatura acima de 5°C , poderá ocorrer multiplicação de microrganismos patogênicos sobreviventes da etapa de pasteurização, com o conseqüente comprometimento da qualidade do produto final (GIACOMINI; GUERINO; NASCIMENTO, 2015). Após a maturação, não há outra etapa que propicie a redução da carga microbiana, sendo também esse período considerado um ponto crítico de controle para perigos biológicos (MIKILITA; CÂNDIDO, 2004).

Além disso, essa etapa também pode ser considerada um PCC para perigos relacionados à qualidade do produto final. Durante o processo de maturação, a massa também é agitada em intervalos contínuos (homogeneizada) para conferir à mistura viscosidade adequada, fator indispensável para obtenção de um produto final com características desejáveis como sabor característico, textura suave, maior aeração e maior resistência ao derretimento (TOMAIN; ANDRADE, 2011).

ENVASE

Essa etapa pode ser considerada um ponto de controle porque poderia ocorrer contaminação por microrganismos patogênicos devido à higiene inadequada das embalagens e pelo manipulador (já que

é feita manualmente). Entretanto, o risco é considerado baixo no que tange ao armazenamento das embalagens e à operação manual de envase quando as Boas Práticas já foram implantadas. Como exemplos de operações nesse contexto citam-se limpeza e desinfecção dos utensílios utilizados e realização do controle do estado de saúde do manipulador (SOUZA, 2006).

Armazenamento provisório, avaliação visual e colocação de lacre e tampa

Essas etapas poderiam ser consideradas pontos de controle caso uma possível contaminação por microrganismos patogênicos devido à inadequada limpeza das câmaras de armazenamento ocorresse, porém, esse perigo é evitado a partir das Boas Práticas de Fabricação já implantadas no estabelecimento (GHISLENI; BASSO, 2006).

ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO

Nesta etapa poderia haver a multiplicação de microrganismos ainda presentes nos produtos devido a falhas na manutenção temperatura da operação. Entretanto, esse perigo pode ser prevenido através do descarte de produtos que sofreram descongelamento, do controle da temperatura aplicada, do controle do tempo e temperatura aplicados e da manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos, sendo considerada esta etapa apenas um ponto de controle. A etapa de distribuição é considerada como ponto de controle pelos mesmos motivos da etapa anterior (armazenamento).

CONCLUSÃO

A partir da avaliação de todas as etapas de elaboração dos sorvetes foi possível identificar os Pontos Críticos e Pontos Críticos de Controle, conhecimento fundamental à garantia da segurança dos alimentos. Adotar as medidas de Boas Práticas de Fabricação e o monitoramento contínuo em cada etapa permite que a qualidade sanitária seja alcançada.

A identificação dos potenciais perigos no processamento dos gelados comestíveis da empresa em questão pode servir de subsídio para a implantação do sistema APPCC, não somente nessa empresa, mas também em outras indústrias produtoras de sorvete, com adaptações que ilustraram de maneira fidedigna a rotina da fábrica.

REFERÊNCIAS

AKDENIZ, V.; AKALIN, S. New approach for yoghurt and ice cream production: High-intensity ultrasound. *Trends in Food Science & Technology*, 2019, v.86, p.392-398.

ALLATA, S.; VALERO, A.; BENHADJA, L. Implementation of traceability and food safety systems (HACCP) under the ISO 22000:2005 standard in North Africa: The case study of an ice cream company in Algeria. *Food Control*, 2017, v.79, p.239-253.

ARAÚJO, L. V.; FREIRE, D. M. G.; NITSCHKE, M. Biossurfactantes: propriedades anticorrosivas, antibiofilmes e antimicrobianas. *Química Nova*, v. 36, n. 6, p. 848-858, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETES. Estatística: Produção e consumo de sorvetes no Brasil. Disponível

em <http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html> Acesso em: 28 out. 2013.

BARÃO, M. Z. Dossiê Técnico de Embalagens para produtos alimentícios. Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR. 2011.

BARBOZA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. *Brasil Alimentos*, 2003, n.18, p.34-35.

BELOTI, V.; JÚNIOR, J. C. R.; TAMANINI, R.; ARAÚJO, J. P. A.; YAMADA, A. K.; ANTÔNIO, N. S. Enumeração de microrganismos psicrotróficos e termodúricos psicrotróficos de leite: comparação de metodologias. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 2015, v.70, n.1., p.17-23.

BORUDE, S.; SHAKYA, R. B.; JAN, T. The implementation of HACCP in ice cream industry. *International Journal for Scientific Research & Development (IJSRD)*, 2016, v.4, n.04, p.1527-1530.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia sobre Programa de Controle de Alergênicos – Alimentos – Guia nº 5, versão 2, de 16 de outubro de 2018.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo regulamento da inspeção industrial e sanitárias de produtos de origem animal – RIISPOA. Disponível em: <www.agricultura.gov.br> Acesso em: 17 nov. 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003. Regulamento técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis. *Diário Oficial da União*. Brasília, 26 set. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/ Industrializadores de Alimentos. *Diário Oficial da União*, 08 de setembro de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Glossário temático: Alimentação e Nutrição / Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Secretaria de Atenção à Saúde. 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013. 52 p.

CHEN, Y. et al. Comparative evaluation of direct plating and most probable number for enumeration of low levels of *Listeria monocytogenes* in naturally contaminated ice cream products. *International Journal of Food Microbiology*, 2017, v. 241, p. 15-22.

FAVARO, S. P.; NOGUEIRA, R. B.; YONEMITSU, C. F.; SHIMOKOMAKI, M. Possibilidade de implementação de um programa de análise de perigo e pontos críticos de controle (APPCC) na preparação de salada de alface no restaurante universitário da Universidade Estadual de Londrina. *Semina: Ciências Agrárias*, 2001, v.22, n.2, p.185-190.

FERREIRA, M. A.; SÃO JOSÉ, J. F. B.; TOMAZINI, A. P. B.; MARTINI, H. S. D.; MILAGRES, R. C. M.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Avaliação da adequação às boas práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 2011, v.70, n.2, p.230-235.

FREITAS, S. L.; GUARESCHI, H. M. A padronização de processos no serviço público através do uso de manuais, a viabilidade do manual de eventos da UTFPR – campus de Francisco Beltrão. *Revista Organização Sistêmica*, 2012, v.2, n.1, p.57-69.

GHISLENI, D. R.; BASSO, C. Educação em saúde à manipuladores de duas unidades de alimentação e nutrição do município de Santa Maria/RS. *Disciplinarum Scientia*, 2006, v. 7, n. 1, p. 83-90.

GIACOMINI, A. P.; GUERINO, A. C.; NASCIMENTO, I. A. Análise microbiológica de sorvetes produzidos em Foz do Iguaçu – PR. *Revista de Saúde e Biologia*, 2015, v.10, n.3, p.3-8.

GOFF, H.D. Colloidal aspects of ice cream – A review. *International Dairy Journal*, 1997, v.7, n.6, p.363-373.

GUIA DE ELABORAÇÃO DO PLANO APPCC. Rio de Janeiro: SENAC/DN, 2001. 314 p. (Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA.

HUNG, Y. T.; LIU, C. T.; PENG, I. C.; HSU, C.; YU, R. C.; CHENG, K. C. The implementation of a Hazard Analysis and Critical Control Point management system in a peanut butter ice cream plant. *Journal of Food and Drug Analysis*, 2015, v. 23, n. 3, p. 509-515.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO 22.000 - Sistemas de gestão de segurança de alimentos. 2005.

KOKKINAKIS, E. N.; FRAGKIADAKIS, G. A.; IOAKEIMIDI, S. H.; GIANKOULOF, I. B.; KOKKINAKI, A. N. Microbiological quality of ice cream after HACCP implementation: a factory case study. *Czech Journal of Food Sciences-UZPI (Czech Republic)*, 2008, v. 26, n.5, p.383–391.

KOZŁOWICZ, K.; GÓRAL, M.; GÓRAL, D.; PANKIEWICZ, P.; BRONOWICKA-MIELNICZUK, U. Effect of ice cream storage on the physicochemical properties and survival of probiotic bacteria supplemented with zinc ions. *LWT*, 2019, v.116.

LU, J.; PUA, X. H.; LIU, C. T.; CHANG, C. L.; CHENG, K. C. The implementation of HACCP management system in a chocolate ice cream plant. *Journal of Food and Drug Analysis*, 2014, v. 22, n. 3, p. 391-398.

MARTINS, E. A.; GERMANO, P. M. L. Análise de perigos e pontos críticos de controle: validação das medidas de controle e sua interação com outras etapas do sistema APPCC. *Revista Higiene Alimentar*, 2005, v.19, n.134, p.54-59.

MIKILITA, I. S.; CÂNDIDO, M. L. B. Fabricação de Sorvetes: Perigos significativos e pontos críticos de controle. *Brasil Alimentos*, 2004, n.26, p.34-37.

MORAN, F.; SULLIVAN, C.; KEENER, K.; CULLEN, P. Facilitating smart HACCP strategies with Process Analytical Technology. *Current Opinion in Food Science*, 2017, v.17, p.94-99.

NASCIMENTO, V. A.; MITTARAQUIS, A. S. P.; TRAVÁLIA, B. M.; SANTOS, R. C. A.; NUNES, M. L.; DE AQUINO, L. C. L. Qualidade microbiológica de moluscos bivalves - sururu e ostras submetidos a tratamento térmico e estocagem congelada. *Scientia Plena*, 2011, v.7, n.4, p.1-5.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 1996, v.1, n.3, p.1-5.

PANKIEWICZ, U.; GÓRAL, M.; KOZŁOWICZ, K.; GÓRAL, D. Application of pulsed electric field in production of ice cream enriched with probiotic bacteria (*L. rhamnosus* B 442) containing intracellular calcium ions. *Journal of Food Engineering*, 2020, v.275, p.01-09.

PEIXOTO, S. T.; PYRRHO, A. S. Surtos de doenças transmitidas por alimentos associados ao consumo de sorvetes. *Revista Higiene Alimentar*, 2011, v.25, n.200/201, p. 90-94.

PEREIRA, F. L.; GARCIA, S. C.; COSTA, T. R.; SILVA, R. H. Controle da qualidade em uma fábrica de sorvetes de pequeno porte. In: *Anais da VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG campus Bambuí VIII Jornada Científica*, 2017.

QUEIROZ, H. G. S.; NETA, N. A. S.; PINTO, R. S.; RODRIGUES, M. C. P.; COSTA, J. M. C. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. *Revista Ciência Agronômica*, 2009, v.40, n. 1, p. 60-65.

SALAZAR, J. K.; STEWART, D.; SHAZER, A.; TORTORELLO, M. L. Short communication: Long-term -20°C survival of *Listeria monocytogenes* in artificially and process-contaminated ice cream involved in an outbreak of listeriosis. *Journal of Dairy Science*, 2020, v.103, n.01, p.172-175.

SOUSA, C. L.; CAMPOS, G. D. Condições higiênico-sanitárias de uma dieta hospitalar. *Revista da Nutrição*, 2003, v.16, n.1, p.127-134.

SOUSA, F. C.; SILVA, L. M. M.; SILVA, J. N.; CRUZ, C. S. A.; SOUSA, E. P. Resíduos de antibiótico em amostras de leite pasteurizado tipo c comercializado na região cariense. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 2012, v. 7, n. 2, p.21-24.

SOUZA, L. H. L. de. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. *Revista Higiene Alimentar*, 2006, v. 20, n. 146, p. 32-39.

SUEBSIRI, N.; KOKILAKANISTHA, P.; LAOJARUWAT, T.; TUMPANUVATR, T.; JITTANIT, W. The application of ohmic heating in lactose-free milk pasteurization in comparison with conventional heating, the metal contamination and the ice cream products. *Journal of Food Engineering*, 2019, v.262, p.39-48.

TAMANINI, R.; DA SILVA, L. C. C.; MONTEIRO, A. A.; MAGNANI, D. F.; BARROS, M. A. F.; BELOTI, V. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização de leite tipo "C" produzido na região norte do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, 2007, v.28, n.3, p.449-454.

TOMAIN, L. F.; ANDRADE, H. V. Caracterização da etapa de homogeneização como um ponto crítico de controle na fabricação de gelados comestíveis. Caderno de Pós-Graduação da FAZU, 2011, v.2, p.19.

Capítulo 29

UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA IDENTIFICAÇÃO DE FALHAS NO PROCESSO DE ATENDIMENTO DE UMA UNIVERSIDADE

[DOI: 10.37423/200300565](https://doi.org/10.37423/200300565)

Thaise Regina Matos De Moraes - thaiseregina@hotmail.com

RESUMO: A competitividade entre as Instituições de Ensino Superior (IES) vem aumentando gradativamente devido à expressiva expansão em que passa esse seguimento, no que tange especialmente às instituições privadas. Dessa forma, é fundamental que esforços sejam concentrados para que se busque atender os interesses e necessidades de seus clientes que, neste caso, além dos alunos, inclui também seus familiares e a sociedade. Considerando que as IES são prestadoras de serviços, conhecer e satisfazer os interesses de seus usuários é essencial para a sua sobrevivência no mercado. Diante deste cenário, esse trabalho buscou aplicar ferramentas básicas da qualidade no intuito de identificar as causas que influenciavam o aumento do tempo de espera em fila do setor de atendimento de uma universidade do setor privado situada no estado de Minas Gerais. A metodologia aplicada para o desenvolvimento deste foi de caráter bibliográfico, exploratório, descritivo e explicativo, com abordagens quantitativas e qualitativas, por amostragem probabilística.

Após a identificação das principais causas do problema e dos gargalos do processo, foram recomendadas aos gestores do departamento, ações de melhoria afim de amenizar os impactos dessas falhas no processo, de forma a contribuir com a minimização ou solução do problema objeto de estudo deste artigo – o elevado tempo de espera em fila.

Palavras-chave: Ferramentas da Qualidade. Percepção dos alunos. Qualidade em serviços. Filas.

1. INTRODUÇÃO

Com as constantes mudanças no cenário competitivo entre as instituições, se faz necessário o aprimoramento na utilização de ferramentas e conceitos de gerenciamento tendo em vista fortalecer o vínculo cliente e empresa.

A partir dessa aceleração, surge a necessidade de se usar ferramentas da qualidade para melhorar ou até mesmo resolver problemas rotineiros, como as filas. Elas estão presentes em muitas situações do cotidiano nos tornando reféns em diversas situações do nosso dia a dia. Por conseguinte, a redução do tempo de espera em fila tem se tornado um desafio para as organizações, visto que existem inúmeras variáveis que interferem diretamente no surgimento da mesma.

Para tanto, a aplicação de ferramentas da qualidade na identificação das causas que influenciam o aumento de tempo de espera em fila se torna importante, permitindo encontrar resultados de grande relevância e, muitas vezes, com ações de melhoria de fácil aplicabilidade. Através delas, podemos analisar e mensurar possíveis problemas que interferem no processo propondo soluções e melhorias.

As ferramentas da qualidade utilizam-se de dados quantitativos, que se transformam em técnicas gerenciais e estatísticas que auxiliam na organização e na análise das informações para a solução de problemas.

Para evidenciar a utilização dessas ferramentas, este estudo foi realizado na fila de espera do departamento de atendimento de uma IES (Instituição de Ensino Superior), do setor privado, com o objetivo de analisar o processo e identificar as possíveis causas que influenciavam o aumento de tempo de espera em fila no departamento de atendimento desta universidade. O presente justifica-se, porque as instituições visam à busca pela excelência dos serviços e reconhecimento no mercado, aumentando a qualidade do serviço prestado, o que resulta em vantagem competitiva.

Para que isso seja possível, é necessário adequar o sistema servidores/usuários, de modo que ele atenda adequadamente a um melhor nível de serviço.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

A qualidade é considerada como um conjunto de atributos ou elementos que integram o produto ou serviço. A Gestão da Qualidade ganha importância quando se considera que existe um processo de

transferência de valores, comportamentos e hábitos do meio externo para o interno das organizações. Sendo assim, tem-se o direcionamento para uma cultura da qualidade (PALADINI, 2007).

De acordo com a ABNT ISO 9001 (2000), é uma decisão estratégica a adoção da Gestão da Qualidade, pois a mesma está relacionada a várias necessidades e estar focada na eficácia do sistema de gestão em satisfazer os preceitos do cliente. Sua implantação faz com que a instituição identifique e monitore os seus recursos, visando a padronização e uma melhoria contínua em seus processos.

2.1.1 DEFINIÇÃO DE QUALIDADE

Várias são as definições sobre o conceito de qualidade. Dentre alguns autores importantes desta esfera, Campos (2004, pág. 2), diz que “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”.

Segundo o ponto de vista de Rothery (1993) apud Neves (2002), qualidade é adaptação ao uso, submissão às exigências, tornando um produto planejado e fabricado para exercer devidamente à função designada. Já Vergueiro (2002), afirma que grande parte das pessoas considera que qualidade é aquilo que produz satisfação, a um produto que funciona corretamente e a um serviço prestado de forma a superar as expectativas de quem dela faz uso.

Por fim, Montgomery (2004) afirma que a qualidade pode ser avaliada de várias maneiras, conhecida nas dimensões: desempenho, confiabilidade, durabilidade, assistência técnica, estética, características, qualidade percebida, e conformidade com exigências. Dessa forma, a definição será baseada no ponto de vista de que produtos e serviços devem apresentar as especificações para o público que os usam.

Observa-se então que, a qualidade está relacionada à percepção de cada indivíduo, e a outros vários fatores como a cultura organizacional, produto ou serviço prestado. As necessidades e expectativas de quem busca alcançá-la, influenciam diretamente nesta definição.

2.1.1.1 QUALIDADE EM SERVIÇOS

A qualidade de serviços no mercado é uma importante estratégia que as empresas utilizam para obter vantagem competitiva frente às suas concorrentes. A busca por excelência nos serviços será sempre constante, visto que é um setor que está se expandindo e crescendo em termos de economia. Assim,

quando a empresa consegue entender as necessidades dos seus clientes e busca aumentar seu nível de serviço, ela está preparada para ser competitiva no mercado de serviços.

Fitzsimmons, J. e Fitzsimmons, M. (2000) afirmam que a satisfação do cliente com a qualidade do serviço recebido depende do nível de atendimento que este foi prestado e da expectativa esperada. Quando os clientes percebem que este nível excede o esperado, a qualidade é considerada, excepcional, e quando o mesmo não atende a esta, a qualidade passa a ser inaceitável. Já se a expectativa é confirmada, ela é então classificada como satisfatória.

2.1.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As Ferramentas da Qualidade são usadas quando se deseja melhorar a qualidade e a produtividade de forma continuada. Uma vez introduzidas no ambiente de trabalho, a organização se direciona para a obtenção de seus objetivos e melhoria.

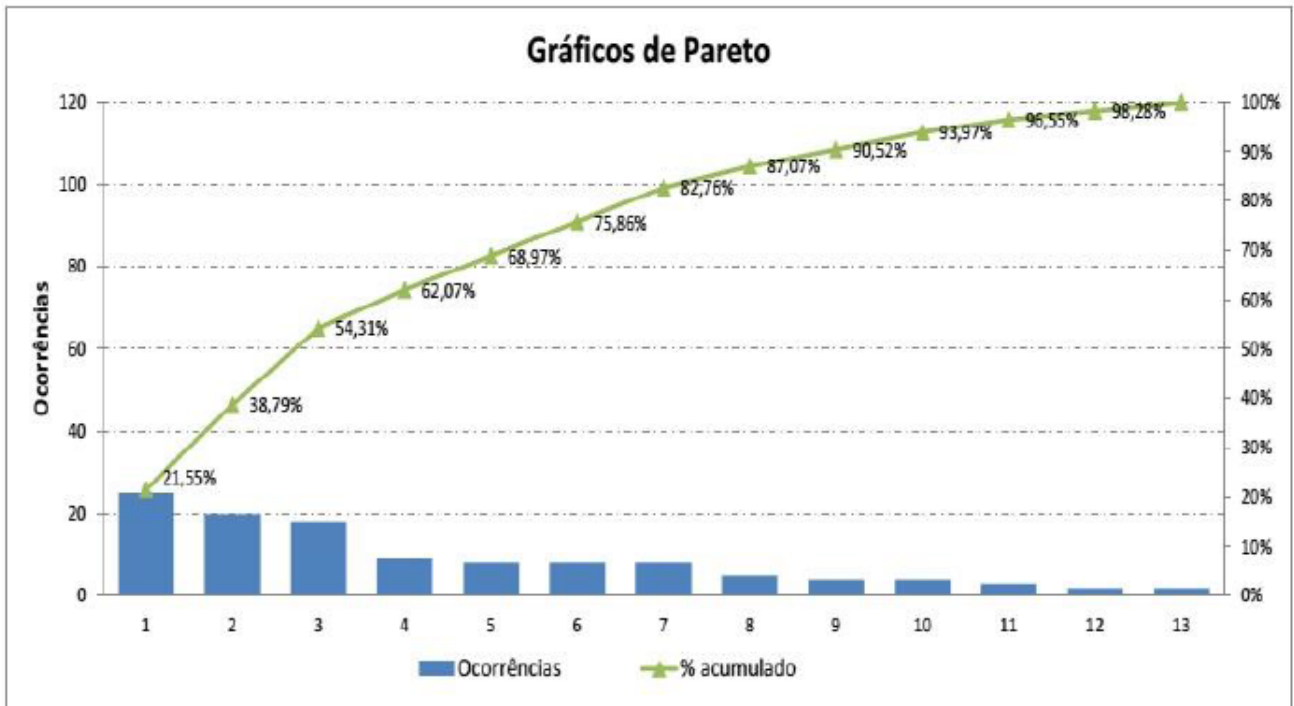
São utilizadas para ajudar na redução da variabilidade e na eliminação de perdas. As principais ferramentas utilizadas na resolução de problemas são: Histogramas ou Ramo-e-Folhas, Folha de Controle; Gráfico de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Concentração de Defeito, Diagrama de Dispersão e Gráfico de Controle (MONTGOMERY, 2004).

O presente estudo utilizou-se de duas dentre as citadas – Gráfico de Pareto e Diagrama de Ishikawa.

2.1.2.1 GRÁFICO DE PARETO

Vilfredo Pareto foi um economista italiano que verificou através de um problema socioeconômico que, 80% das consequências resultam de 20% das causas, ou ainda que existem muitos problemas sem importância em contraste com outros de grande relevância (GOZZI, 2015). Mais tarde, Joseph Moses Juran adaptou a teoria de Vilfredo Pareto, notando que essa mesma ideia se aplicava a problemas da qualidade, já que a distribuição de problemas é desigual. Portanto, melhorias mais significativas poderiam ser obtidas se a atenção for concentrada na direção dos poucos problemas vitais, e logo depois na direção das poucas causas vitais destes (WERQUEMA, 2006).

Gráfico 1 – Modelo de Gráfico de Pareto



Fonte: Koeso (2016)

O Gráfico de Pareto dispõe as informações de modo a tornar evidente e visual a priorização de problemas e projetos. Conforme Werkema (2006), o princípio de Pareto estabelece que o problema possa ser atribuído a um número pequeno de causas. Logo que se identifica as causas poucos vitais, é possível eliminar quase todas as perdas por meio de pequenas ações, ou seja,

concentrar as atenções sobre os poucos vitais e deixar de lado os muitos triviais, para que os problemas possam ser resolvidos de forma rápida e eficiente.

Segundo Lobo (2010), oitenta por cento dos problemas são resultantes de vinte por cento de causas potenciais, princípio conhecido como 80/20. Através do diagrama, pode-se classificar os dados de um problema por ordem de importância, de modo que se possam estabelecer prioridades de ação corretiva. O Gráfico 1 é a representação de um Gráfico de Pareto.

2.1.2.1.1 GRÁFICOS DE PARETO PARA EFEITOS E PARA CAUSAS

O Gráfico de Pareto para efeitos dispõe a informação de modo que se torne possível identificar o principal problema enfrentado pela empresa. Pode ser utilizado para descobrir aqueles relacionados a cinco dimensões da qualidade: qualidade, custo, entrega, moral e segurança.

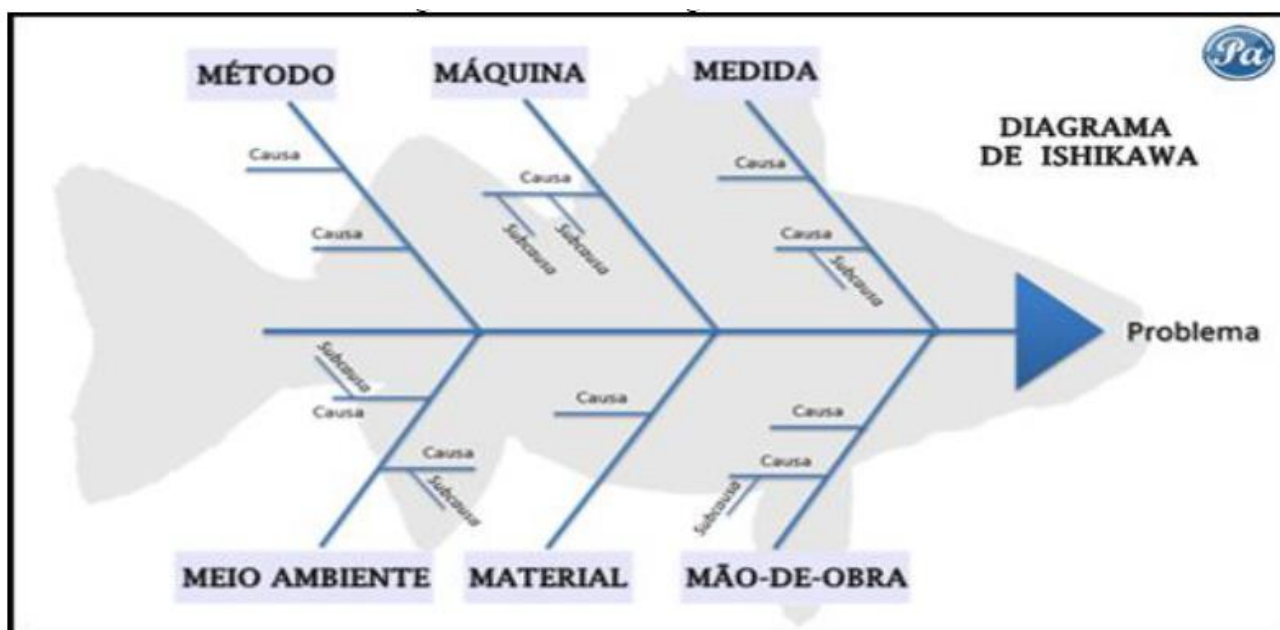
Já o Gráfico de Pareto para Causas dispõe as informações de modo que se torne possível identificar a principal razão de um problema, e como esta faz parte de fatores do processo como: equipamentos, insumos, informação ou medidas, condições ambientais, pessoas e métodos ou procedimentos (WERKEMA, 2006).

Assim, ainda de acordo com Werkema (2006), após a identificação do problema através do Gráfico de Pareto para Efeitos, é importante que seja construído um Gráfico de Pareto para Causas, com o objetivo de identificá-las e priorizá-las. O bom senso é fundamental para análise, visto que nem sempre as categorias mais frequentes no gráfico ou de maior custo são as mais relevantes, e se o problema pertencer ao grupo dos muitos triviais e a solução for simples, ele deve ser resolvido de imediato.

2.1.2.2 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO (DIAGRAMA DE ISHIKAWA)

Representado pela Figura 1, é conhecido como Diagrama de Espinha de Peixe, por lembrar um esqueleto de um peixe, e também como Diagrama de Ishikawa, em homenagem ao professor Kaoru Ishikawa, que utilizou-se deste de forma pioneira para explicar a engenheiros de uma indústria japonesa, como vários fatores de um processo estavam inter-relacionados (WERKEMA, 2006).

Figura 1–Modelo do Diagrama de Ishikawa



Fonte: Portal da Administração (2016)

Conforme Gozzi (2015, pág. 83), o Diagrama de Causa e Efeito “relaciona as causas de um problema partindo de grupos básicos de possíveis causas, desdobrando-as até os níveis de detalhes adequados à solução dos problemas”.

O Diagrama de Causa e Efeito é utilizado para sumarizar e apresentar as possíveis causas do problema, atuando na identificação daquela considerada fundamental para o surgimento deste, determinando as medidas corretivas que deverão ser adotadas.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este artigo apresenta-se como um estudo de caso de caráter exploratório, descritivo e explicativo, com abordagens quantitativas e qualitativas.

O estudo de caso ocorreu no setor de atendimento de alunos em uma Universidade do setor privado localizada na região do Alto Paraopeba, em Minas Gerais. A pesquisa se deu no período de fevereiro de 2016 a outubro de 2016. Em função do direito ao sigilo e proteção da imagem da empresa, a instituição estudada neste artigo foi denominada de “Universidade X”.

A coleta de dados ocorreu por amostragem probabilística: foram coletados 364 dados para uma população de 2.500 alunos, valor este que se adequa a uma amostragem com nível de confiança de 95% e com percentual de acerto esperado de 90%. Tais dados foram obtidos através de questionário aplicado aos usuários que aguardam em fila, entre os dias 15 a 23 de fevereiro de 2016, no período compreendido entre as 18 às 22 horas.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISES DOS RESULTADOS

No primeiro semestre de 2016, período em que o estudo foi realizado, a “Universidade X” prestou seus serviços a aproximadamente 2.500 alunos com um corpo docente de 107 professores, entre doutores, mestres e especialistas, com apoio do quadro de funcionários administrativos e de serviços gerais, constituído por 78 colaboradores.

O atendimento aos alunos se inicia no balcão externo, onde ocorre a retirada de senhas. Esse primeiro atendimento conta com duas atendentes, que tem por função, direcionar o aluno para determinando setor ou, caso o aluno necessite buscar atendimento, as colaboradoras entregam a senha para estes, de acordo com o serviço solicitado:

AT – Atendimento Geral: Requisição de documentos (declaração, histórico, diploma, atestado de matrícula, entre outros), rematrícula, matrícula em estudos independentes, aproveitamento de estudo, troca de curso, entre outros;

MT – Matrícula para alunos iniciais;

NG – Negociação para alunos com pendências financeiras;

RD – Retirada de documentos;

BO – Solicitação de emissão de boletos.

4.1 ANÁLISE DOS DADOS RETIRADOS DOS QUESTIONÁRIOS

As perguntas do questionário cujas respostas são utilizadas neste estudo são:

1. Quanto ao tempo de espera em fila você considerou: Muito longo / Longo / Dentro do previsto / Curto
2. Levando-se em conta a variação no tempo de atendimento para cada tipo realizado, qual das opções melhor representa um tempo de espera aceitável por você: 15 a 25 minutos / 25 a 35 minutos / 35 a 45 minutos / 45 a 60 minutos.

As tabelas 1 e 2 apresentam a estratificação das respostas para as perguntas supracitadas. Verifica-se a existência do problema através destes dados, visto que, de uma amostra de 364 alunos, 80,5% destes consideram o tempo de espera como “Muito Longo”, conforme a tabela 1, o que é confirmado pelos percentuais deste item se analisados diariamente.

RESPOSTAS DOS ALUNOS QUE AGUARDAVAM POR ATENDIMENTO				
	DURAÇÃO DO TEMPO DE ESPERA EM FILA			
	Muito Longo	Longo	Dentro do Previsto	Curto
TOTAL	293	62	8	1
PERCENTUAL	80,5%	17,0%	2,2%	0,3%

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Já quanto ao tempo de espera considerado aceitável pelos alunos, verifica-se uma variação maior nos percentuais, como é demonstrado pela Tabela 2.

Tabela 2 – Percentual Geral – Duração do Tempo Aceitável de Espera em Fila

RESPOSTAS DOS ALUNOS QUE AGUARDAVAM POR ATENDIMENTO				
	TEMPO DE ESPERA ACEITÁVEL			
	15 a 25 min	25 a 35 min	35 a 45 min	45 a 60 min
TOTAL	173	109	48	34
PERCENTUAL	48%	30%	13%	9%

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Dessa forma, calculou-se uma média ponderada para se chegar a um tempo médio que representa um valor de especificação da necessidade dos clientes que buscam atendimento no setor. Como resultado, obteve-se o valor de trinta e quatro minutos conforme representado pela equação 1, abaixo.

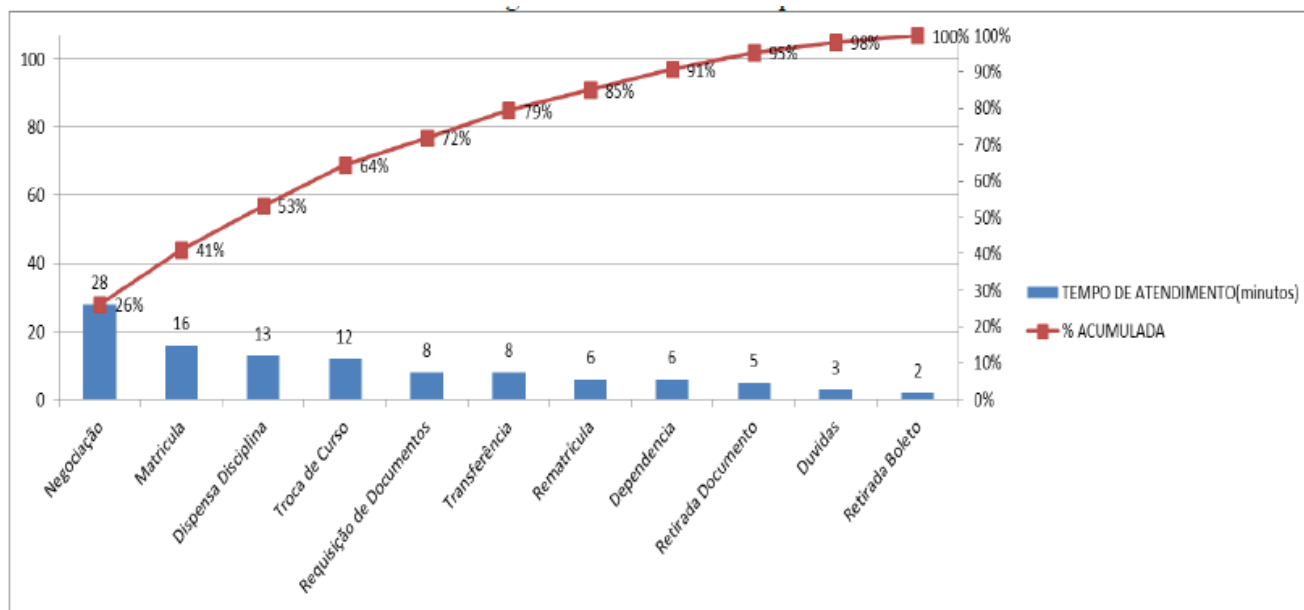
$$\textit{tempo médio} = \frac{25 \cdot 173 + 35 \cdot 109 + 45 \cdot 48 + 60 \cdot 34}{364} \approx 34 \textit{ minutos} \quad (1)$$

Reduzir o tempo de espera em fila conforme expectativa dos usuários é um grande desafio, visto que no período de coleta de dados, estes alcançavam valores médios de 168 minutos.

4.2 DIAGRAMA DE PARETO

Os Gráficos de Pareto elaborados nesta pesquisa foram capazes de mostrar uma melhor visualização dos problemas, a fim de priorizá-los e fazer uma melhoria contínua. A informação visual foi capaz de mostrar que poucos elementos são responsáveis pela maioria das ocorrências. Através do Gráfico 2, que representa o tempo de atendimento, pode-se verificar que a negociação, matrícula, e a dispensa de disciplina são serviços que demandam mais tempo.

Gráfico 2 – Diagrama de Pareto – Tempo de Atendimento

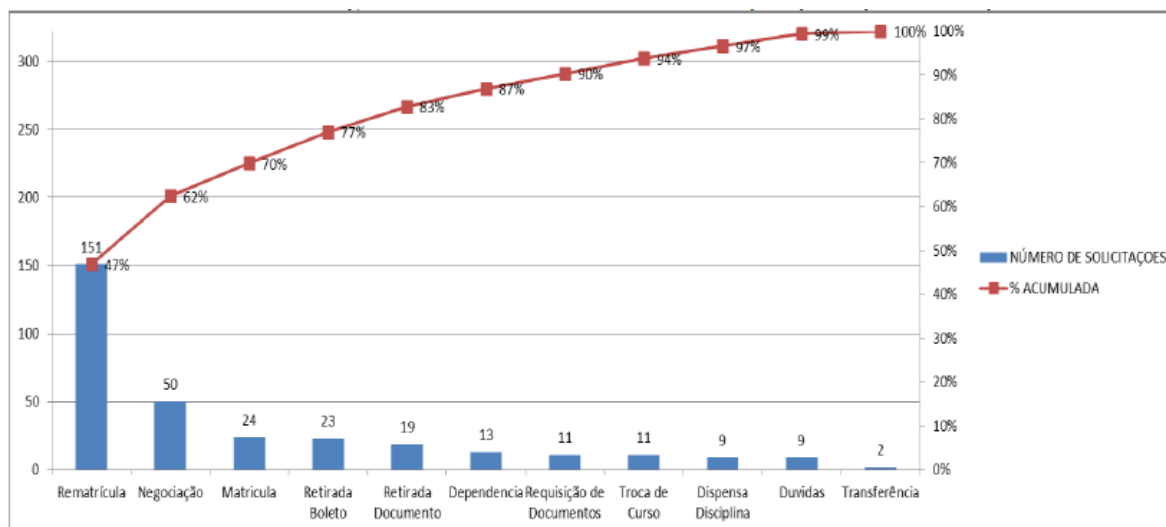


Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

O gráfico 3 elaborado para o número de solicitações, mostra que a maior procura dos alunos no período de estudo foram a rematrícula e a negociação e que estas representam grande porcentagem em relação a todas as solicitações requeridas ao setor.

Através dos resultados apresentados pelos gráficos de Pareto, foi possível concluir a negociação como sendo o gargalo do processo, visto que além de demandar o maior tempo para ser executado, ainda é muito requisitado por parte dos usuários.

Gráfico 3 – Diagrama de Pareto – Número de Solicitações por Tipo de Serviço



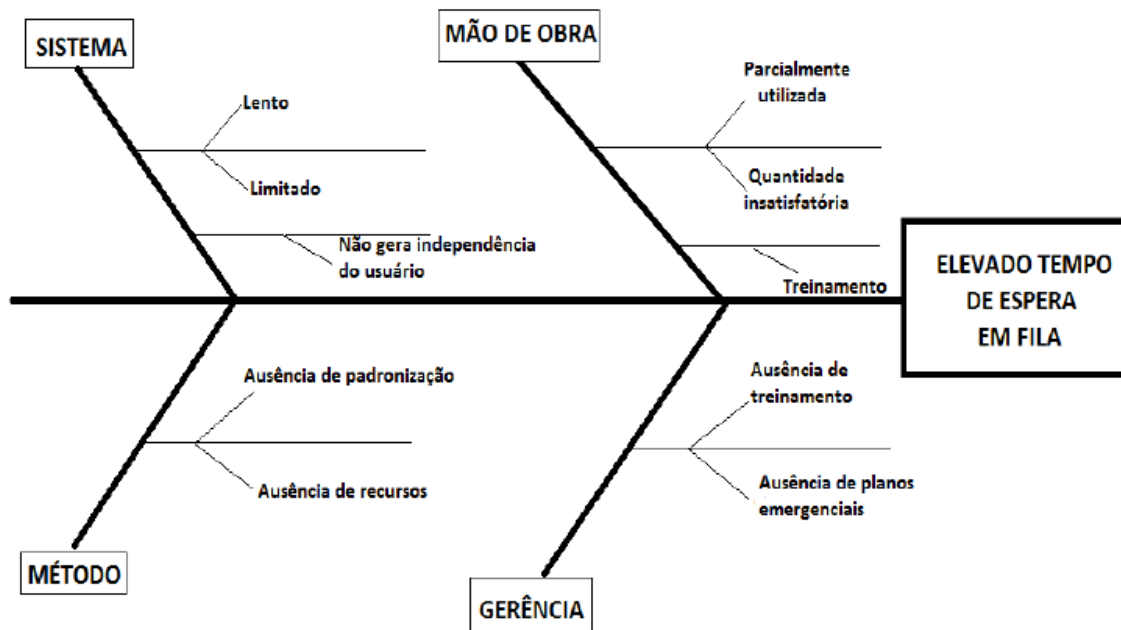
Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

4.3 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

Através da montagem do diagrama foi possível identificar as principais causas que contribuem para a geração das filas e como afetavam diretamente no bom funcionamento do processo de atendimento.

4.3.1 ANÁLISE DO DIAGRAMA

Figura 2 – Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

A Figura 2 representa o Diagrama de Causa e Efeito do problema identificado no processo de atendimento da “Universidade X”. Abaixo, será apresentada breve descrição das causas, que juntamente ao aumento da demanda, característico do período, resultam em um elevado tempo de espera em fila.

- Sistema lento e limitado: durante a pesquisa exploratória, pode-se verificar que o software utilizado ficava lento e apresentava paradas parciais (travamento em um terminal) e em uma ocasião, apresentou parada total (todos os terminais), comprometendo o processo;
- Sistema não gera independência dos alunos: foi verificado grande incidência de alguns atendimentos, tais como, impressão de boletos, declarações, rematrículas entre outros atendimentos que poderiam ser ofertados de forma online, diminuindo assim o fluxo;

- Mão de obra parcialmente utilizada: como o sistema não possui uma pessoa apta a esclarecer as dúvidas dos alunos, este acaba solicitando estas informações entre um atendimento e outro, interrompendo o processo de atendimento ao próximo cliente, acarretando também o acréscimo de tempo de espera;
- Mão de obra em quantitativa insatisfatória: a capacidade instalada do sistema é de cinco atendentes, mas no período observado, somente quatro atendentes ficaram à disposição dos alunos. Por dois dias, uma atendente se absteve de seu posto de trabalho por motivos de saúde, aumentando ainda mais o tempo de espera daqueles que se encontravam em fila;
- Mão de obra sem treinamento: a funcionária que fica com a função de distribuir as senhas no balcão inicial não tem treinamento para esclarecimento de dúvidas gerais ou até mesmo resolver o problema do aluno, evitando que este se colasse em fila de espera ou interrompesse o processo para saná-las. Observou-se também em diversos momentos, uma atendente buscava auxílio de outra para esclarecer suas dúvidas, interrompendo assim, o atendimento que ambas estavam prestando;
- Ausência de padronização de atendimento: foi verificado que não existe um padrão de atendimento a ser seguido para facilitar o processo tanto para o aluno quanto para a instituição;
- Ausência de recursos de atendimento: não existe um recurso que facilite o aluno na matrícula e rematrícula, que são elementos essenciais para o aluno usar os serviços da instituição;
- Treinamento por parte da gerência: insuficiência de treinamentos internos que possam melhorar o desempenho das atividades, atendimento aos clientes, padronização de atividades, multidisciplinaridade entre outras;
- Ausência de planos emergenciais: pode-se verificar ausência de organização no que diz respeito à elaboração de planos emergenciais que sejam colocados em ação sempre que uma eventualidade que interfira no fluxo de atendimento ocorra.

4.4 SUGESTÕES DE MELHORIAS

De acordo com as observações realizadas e com a elaboração do Diagrama, propõem-se as seguintes melhorias que se implantadas auxiliará no alcance do objetivo de reduzir o tempo de espera, visto que estas são necessárias para a suavizar o problema:

- Sistema: Introdução de um software mais rápido e eficiente, que utilize todos os recursos disponíveis, aperfeiçoando os processos via online, resultando assim em uma maior independência e comodidade aos usuários;
- Mão de obra: Se faz necessário introduzir treinamento para os colaboradores do departamento, a fim de atender sempre prestar o melhor serviço. É de extrema importância que as atendentes do balcão externo estejam aptas a esclarecer as dúvidas dos alunos verificando assim, a existência da necessidade de coloca-los em fila. Outro ponto de grande importância seria a implantação de um programa de multidisciplinaridade entre as profissionais do setor, para em casos situações de ausência de algum colaborador, outro possa substituí-lo em seu posto de trabalho, minimizando os danos consequentes desta abstenção;
- Método: criação de padrões para as atividades e recursos que visem sempre à rapidez e facilidade, de forma a proporcionar ao aluno conhecimento sobre os procedimentos de cada tipo de atendimento, média de tempo para a realização do atendimento solicitado, prazos de entregas e ainda quais procedimentos poderiam ser resolvidos de forma online;
- Gerência: É imprescindível que se crie um plano de ações que deverão ser executadas em situações emergenciais que impactam no fluxo de atendimento do setor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo fazer uso de ferramentas da qualidade a fim de diminuir o tempo de espera em fila do setor de atendimento de uma IES para identificar as causas do problema objeto de estudo.

O uso dessas ferramentas para analisar as causas influenciadoras no aumento de tempo de espera em fila mostrou-se eficiente, uma vez que permitiu identificar as prováveis causas do problema e propor ações de melhoria que visavam amenizar os impactos e contribuir com a minimização ou solução do problema.

A percepção dos alunos e a identificação do tempo de espera considerado aceitável por parte destes foram verificadas a partir da estratificação das respostas contidas nos questionários e o cálculo da média ponderada foi essencial para se conhecer a necessidade dos clientes - permanecer em fila por um tempo máximo de 34 minutos.

Foi possível, através da Construção do Diagrama de Causa e Efeito, identificar e representar as principais causas de geração da fila. Dessa forma, verificou-se que o método atualmente usado, instabilidade do sistema computacional utilizado, interrupções inesperadas, mão de obra insuficiente entre outros, são as causas que contribuem juntamente com aumento da demanda próprio do período - dias subsequentes ao início semestre letivo - para um elevado tempo de espera em fila.

A elaboração dos Diagramas de Pareto permitiu a identificação dos gargalos do processo do sistema em estudo, verificando como principal, o atendimento do tipo financeiro – negociação – que demanda elevado tempo para realizá-lo além de haver uma grande requisição por parte dos clientes. Com isso, é possível afirmar que se esforços forem direcionados para este tipo de atendimento, alterando o método atualmente utilizado, o problema poderá ser minimizado ou até solucionado.

Vale ressaltar que, conhecidas as necessidades de seus usuários e satisfazendo-as, uma empresa do setor de serviço melhora indiscutivelmente sua imagem perante a estes, tornando-se mais competitiva no mercado em que atua.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2000.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC – Controle da qualidade total (no estilo japonês) 2.ed. Nova Lima: INDG Tecs, 2004.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Causa e Efeito. Portal da Administração: tudo sobre administração. Disponível em: < <http://www.portal-administracao.com/2014/08/diagrama-de-ishikawa-causa-e-efeito.html>>. Acesso em 04 de novembro de 2016.

FERRAMENTAS DA QUALIDADE: Gráfico de Pareto. Koeso. Disponível em: < <http://koeso.com.br/2013/11/ferramentas-da-qualidade-grafico-de-pareto/>>. Acesso em 04 de novembro de 2016.

FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona. Administração de Serviços: Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GOZZI, Marcelo Pupim. Gestão da Qualidade em Bens e Serviços. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

LOBO, Renato Nogueiro. Gestão da qualidade. São Paulo: Érica, 2010.

MONTGOMERY, Douglas C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. Tradução de Ana Maria L. de Farias, Vera R. L. de Faria e Flores e Luiz C. Laurencel. 4.ed. Rio de Janeiro: LCT, 2004.

NEVES, J. M. Da-Ross, Avaliação de um modelo de Gestão da Qualidade segundo os

princípios sistêmico, endógeno e distintivo de competitividade: um estudo de caso. Tese de M.Sc., Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2002.

PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da qualidade: teoria e prática. 2.ed. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

VERGUEIRO, Waldomiro. Qualidade de Serviços. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. 1.ed. 2.reimpr. Belo Horizonte: Werkema, 2006.

Capítulo 30

A IMPORTÂNCIA DA ADMINISTRAÇÃO DE CARREIRA PARA A ASCENSÃO DO PROFISSIONAL DE VENDAS: UM ESTUDO NUMA EMPRESA DO RAMO DE VESTUÁRIO – TERESINA/PI

[DOI: 10.37423/200300574](https://doi.org/10.37423/200300574)

Gildênio Batista de Oliveira (IFPI) - gildeniogil@hotmail.com

Gerardo Pereira de Sousa (IFPI) - gerardosousa.adm@gmail.com

Glaucemária da Silva Rodrigues (UFSB) - gal-67@hotmail.com

Roberto Bernardo da Silva (UNIFESSPA) - rbaccioly@gmail.com

Tafarel Carvalho de Gois (Uniprojeção) - tafarelgois@yahoo.com.br



1. INTRODUÇÃO

Para Dutra (2009), a Administração de Carreiras é atualmente a resposta mais completa para atender as necessidades, de modo geral, no que tange os recursos humanos das empresas modernas. Com dela, as empresas têm a possibilidade de estimular e dar suporte para o profissional planejar sua carreira e seu desenvolvimento no que se refere ao atendimento de seus interesses pessoais ou organizacionais, no caso do profissional de vendas, a possibilidade de carreira.

Nesse sentido, é importante discutir, também, a relevância dos vendedores para a competitividade das empresas. “Os vendedores são o primeiro e principal contato do cliente com a empresa. Eles são, de fato, os representantes da empresa junto ao seu público-alvo” (RATTO, 2014, p. 19, grifo nosso).

Este profissional teve que se adequar ao novo perfil do cliente, com aquisição de diversas competências, como, por exemplo, os vendedores do setor varejista, que tiveram que adquirir conhecimentos sobre as características do produto, além de diversas habilidades interpessoais (aspectos ligados a trabalho em grupo, relacionamento com outras áreas e relacionamento com o cliente) e conceituais (relacionadas à capacidade de desenvolver um processo de vendas eficaz) (CASTRO E NEVES, 2005).

Pelo exposto, este artigo tem como objetivo geral discutir a importância Administração de Carreira para a ascensão do profissional de vendas. Os objetivos específicos são analisar a percepção do profissional de vendas sobre a Administração de Carreira e a empresa pesquisada, no que tange: o estímulo e suporte dados pela empresa para o desenvolvimento do profissional de vendas; as práticas e políticas da empresa, considerando necessidade desta e dos profissionais de vendas; a mobilidade dos cargos e salários na área de vendas; programas de capacitação para o profissional de vendas, de acordo com as exigências de mercado; conscientização do profissional de vendas sobre as etapas para sua ascensão na carreira e; plano de carreira proporcionado ou não pela empresa.

2. ADMINISTRAÇÃO DE CARREIRA

2.1 CONCEITO

As pessoas em exercício de suas atividades organizacionais constroem, ao longo dos anos, uma vida profissional. Elas criam durante esta jornada uma expectativa de satisfação, conquistas e reconhecimento, tanto da sociedade em geral quanto dentro da organização. Porém, há diversas

variáveis que contribuem para esta jornada, e muitas vezes não corresponde ao que foi almejado pelo profissional.

Para Dutra (2009), Carreira significa mobilidade ocupacional, aonde o profissional vai exercendo vários cargos dentro de um “caminho” a ser trilhado. Para o autor, carreira pode ser compreendida como uma profissão, com conseqüente estabilidade ocupacional, como é o caso da carreira militar.

Dutra (2009) também define a carreira como fruto do arbítrio individual, sem considerar influências externas (empresa e sociedade). No entanto, face à forte competitividade entre as empresas, infere-se que a carreira não seria do arbítrio individual apenas, mas também fruto das influências dessas e outras variáveis externas. Tem-se como exemplo o empreendedor que consegue sobreviver em meio a uma crise econômica dentro do seu setor, ou um profissional que não ascende na carreira por não se capacitar, frente às novas exigências de mercado.

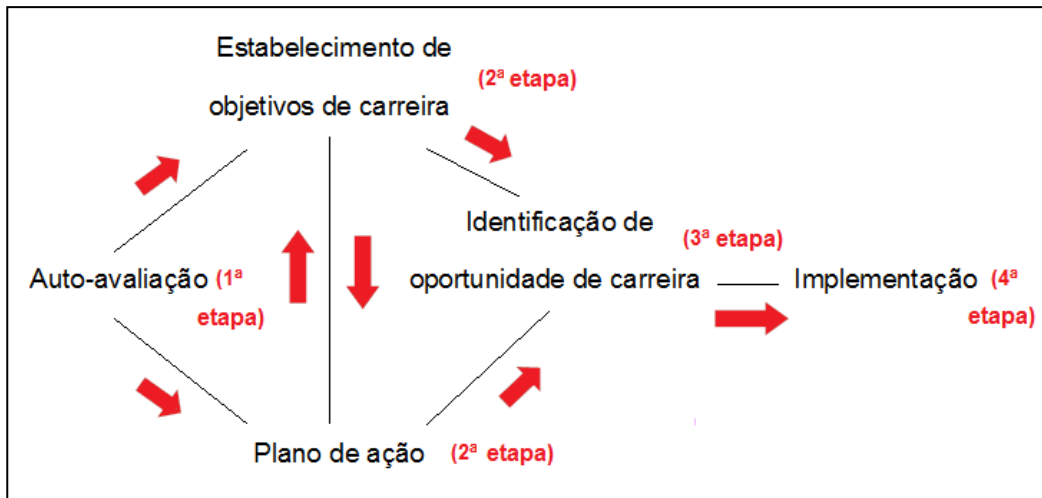
O conceito que considera tais influências e o mais adequado para definir carreira seria o de London e Stumph (1982, p. 4, apud DUTRA, 2009, p. 17) que considera carreira como “seqüência de posições ocupadas e de trabalhos realizados durante a vida de uma pessoa. A carreira envolve uma série de estágios e a ocorrência de transições que, refletem necessidades, motivos e aspirações individuais e expectativas e imposições da organização e da sociedade [...]”.

Assim, compreende-se que a carreira não depende totalmente do profissional, pois, dependendo do contexto socioeconômico que ele se encontrar, poderá ter a necessidade de trabalhar em casa para ficar mais próximo da família, ou migrar para outras empresas que, mesmo distante, o considera apto para ocupar cargos mais desafiadores. Porém, é importante, que a empresa alinhe as expectativas do profissional com seus objetivos organizacionais, de forma que os dois se beneficiem.

2.2 MODELOS PARA PLANEJAMENTO INDIVIDUAL DE CARREIRA

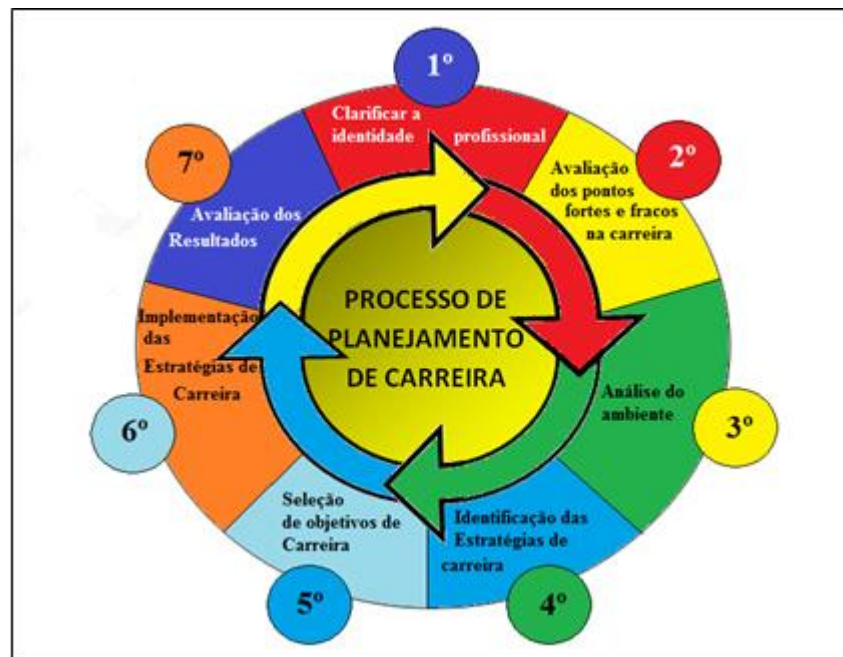
Antes de tudo, o profissional tem que conhecer suas capacidades para assim estabelecer objetivos de carreira, podendo se utilizar de um conjunto ferramentas para auxiliá-lo para tal. London e Stumph (1982, apud DUTRA, 2009) e Rothweel e Kazanas (1988, apud DUTRA, 2009), apresentaram propostas para planejamento individual de carreira, esquematizados nas Figuras 1 e 2:

Figura 1 – Etapas do Processo de Planejamento de Carreira



Fonte: Adaptado de LONDON (1982) apud DUTRA (2009).

Figura 2 – Sete passos para Planejamento de Carreira



Destaque para o segundo modelo, que foi elaborado para atender a proposta dos autores, como será visto mais adiante. E segue um comparativo para mostrar a aplicabilidade dos dois modelos, para também verificar qual modelo se adéqua ao conceito de carreira destacado neste artigo.

No primeiro modelo, assim como no segundo, o ponto de partida é a auto-avaliação, da qual o profissional, até então no início da carreira, pode se utilizar de várias ferramentas, a exemplo de

manuais de autopreenchimento, workshops em grupo e individuais, e suporte de consultores (DUTRA, 2009).

Um exemplo de Manual de Autopreenchimento é o de Savioli (1991, apud DUTRA, 2009) denominado “Um Roteiro para Auto-Avaliação Visando Planejamento de Carreira”, que consiste em registros do que a pessoa gosta de fazer nos campos individual, familiar, social e profissional, na perspectiva do autor. Quanto aos Workshops, segundo Dutra (2009), compreende-se que é uma ferramenta para estimular o planejamento de carreira ao possibilitar uma avaliação individual ou em grupos para discutir preferências e objetivos de carreira. Quanto ao suporte de consultores, será falado mais adiante (vide secção “2.2.1. Coaching”, p. 8, deste artigo).

Infere-se que, utilizando-se destas ferramentas de auto-avaliação, os profissionais poderão identificar as suas preferências individuais no que se refere à escolha de suas áreas de atuação, sejam nas áreas das ciências exatas ou humanas. Nesta perspectiva, cita-se a área de vendas que exige boa comunicação interpessoal dos profissionais, além de suas habilidades técnicas.

O modelo citado na Figura 2 destaca a avaliação dos pontos fortes e fracos, que correspondem ao diferencial que o profissional poderá ter perante o mercado de trabalho (2º passo), enquanto que no primeiro modelo estes pontos estão conceituados de forma genérica, ou seja, dentro ainda da auto-avaliação. Conforme o exposto, o profissional aqui destaca seus atributos melhorando, por exemplo, a sua capacidade de comunicação, trabalhando a empatia no sentido de melhorar o atendimento ao cliente, ou adquirindo competências para futuramente almejar uma posição de liderança na área de vendas, como supervisão ou o cargo de gerência.

Desta forma, o primeiro modelo direciona o profissional para o estabelecimento dos objetivos de carreira. O segundo modelo ainda considera as variáveis externas, que são o tipo de ambiente profissional e as oportunidades de mercado (3º passo) para assim criar estratégias de carreira e ver o alcance delas (4º passo).

O primeiro modelo fala em estabelecimento dos objetivos de carreira (2ª etapa), considerando objetivos já definidos e prontos para aplicação, bem como no plano de ação para aplicá-lo. Já o segundo modelo fala em seleção dos objetivos de carreira (5º passo), em que são elencados os objetivos, no entanto, considera a variável tempo (longo, médio e curto prazo) para atingi-los.

O primeiro modelo termina com a implementação do plano de carreira, em que o profissional já estaria preparado para enfrentar a competitividade do mercado de trabalho com a aquisição de habilidades

e experiência pretendidas, enquanto que no segundo temos ainda o 6º passo que é a implementação da estratégia de carreira. Por exemplo, o profissional de vendas, decidindo continuar na carreira dentro da empresa almeja alcançar o cargo de gerência de vendas. Então decide investir em uma formação técnica ou superior, planejando também como conciliar trabalho, estudos e família, que são variáveis importantes a se considerar. Este passo é o mais delicado de todo o processo e está suscetível às mudanças de comportamento e do cotidiano do profissional, bem como o estabelecimento de objetivos realistas (DUTRA, 2009).

O 7º e último passo do segundo modelo é a avaliação de resultados das estratégias de carreira. Conforme Dutra (2009), este passo propõe a revisão constante do modelo apresentado na Figura 2, pois, com o decorrer do tempo pode mudar os interesses do profissional, novas oportunidades podem surgir, bem como sua vida pessoal. Por conta disso, o modelo de Rothweel e Kazanas (1988, apud DUTRA, 2009) foi convertido em forma de círculo, propondo a quem se utilizar dele sempre reveja os sete passos, adequando-os ao plano que será adotado.

Pelo exposto, compreende-se que dos dois modelos propostos o mais adequado para planejamento de carreira é o da Figura 2, pois está sujeito a mudanças e a adequações pelo profissional, que poderá refletir motivos e aspirações, bem como o contexto em que se encontrar, se adequando assim ao conceito de carreira apresentado neste artigo.

2.1.1 COACHING

O Coaching é um programa para quem justamente quer fazer um plano de carreira. Nele é avaliado aonde o profissional quer chegar, seus valores, competências e habilidades para alcançar tal objetivo (DANIELE, 2014).

Os profissionais que procuram este programa são aqueles, que já em atividade, buscam melhorar suas habilidades e competências para atingir determinado objetivo na carreira, ou quando estão perdidos em determinado momento na carreira e querem se recolocar.

Mas de acordo com autora, essa orientação não é indicada apenas para estes profissionais, que é o perfil de profissionais que procura, por este serviço, mas desde adolescentes e jovens em formação podem se tornar coachees (como são chamadas as pessoas que recebem tais orientações). No Brasil existem instituições que oferecem formação, especialização e treinamento em Coaching, que capacita profissionais para aplicar técnicas e ferramentas testadas e certificadas, para aqueles que desejam fazer um plano de carreira e alcançar seus objetivos e metas, tanto profissionais como pessoais.

2.2 PAPEL DA GERÊNCIA E DA ARH PARA O PLANEJAMENTO DE CARREIRA

As organizações também podem contribuir para o planejamento de carreira de vendas.

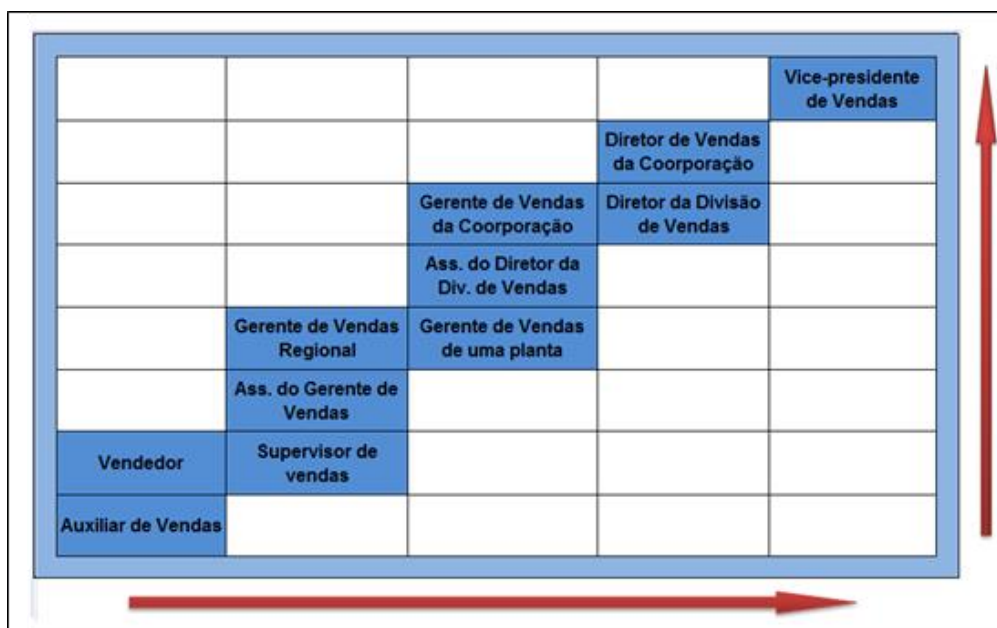
De acordo com Chiavenato (2014), o gerente de vendas é basicamente um líder, exigindo-lhe diversas habilidades, como escolher, treinar, manter comunicações claras e objetivas, incentivar, estimular, avaliar o desempenho, reconhecer e recompensar de forma adequada a equipe de vendas. Juntamente com ela, o gerente tem como objetivo principal efetuar a venda dos produtos da organização da forma mais eficiente e eficaz possível.

A ARH (Administração de Recursos Humanos) conforme Chiavenato (2009) é uma área interdisciplinar, que abrange vários conceitos, desde Psicologia Industrial à Auditoria. Utiliza de práticas de gestão que impactam direta e indiretamente nos profissionais, como administração de salários, plano de benefícios sociais e o próprio plano de carreira, por exemplo. No que tange a administração de carreiras, de acordo com Snell e Bohlander (2009, p.177):

“Para que o desenvolvimento de carreira aconteça, ele deve receber o apoio da alta gerência. Em termos ideais, os gerentes de linha seniores e os gerentes do departamento de ARH devem trabalhar juntos para elaborar e implantar um sistema de desenvolvimento de carreira [...]”

Para ajudar na implantação de tal sistema, estes mesmos autores propuseram uma estrutura de evolução na área de recursos humanos, aqui adaptado para o profissional de vendas, na Figura 3.

Figura 3 – Linha típica de evolução na carreira na gestão de vendas

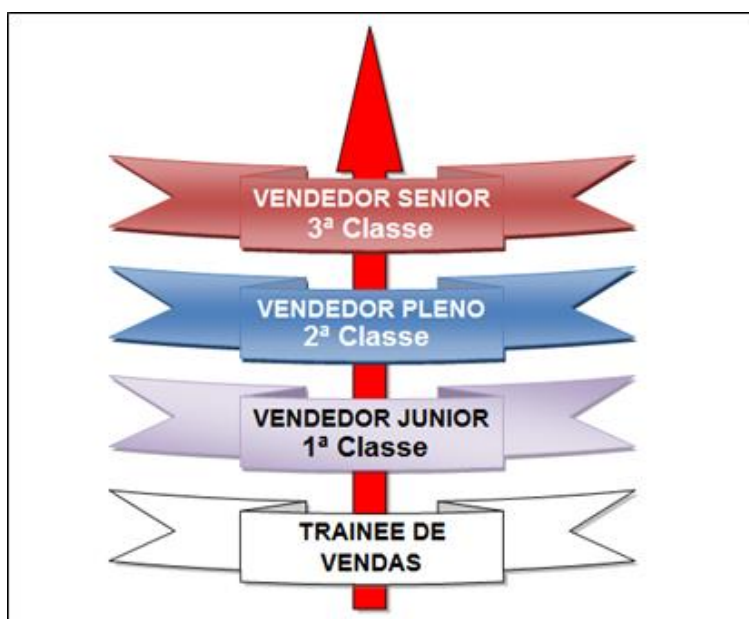


Fonte: Adaptado SNELL e BOHLANDER, 2009, p. 179.

Conforme a Figura 3, a carreira de vendas começa com o cargo de auxiliar de vendas, podendo chegar até o cargo de vice-presidente de vendas. O profissional de vendas então tem uma perspectiva de carreira na organização. Mas também é de responsabilidade da organização expor os critérios para ascensão de um cargo para outro, bem como escolher os profissionais que se adequam ao perfil de cada cargo.

Mas existem empresas pequenas que não possuem uma estrutura de encareiramento, ou mobilidade para outro cargo, ou até mesmo profissionais que optam por continuar no mesmo cargo, somente aprimorando suas competências para o bom desempenho do mesmo. Nesse sentido, baseado no Plano de Carreira do Instituto Federal do Piauí (INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ, 2016), e em uma publicação do consultor André Ganzelevitch (ANDRÉ GANZELEVICTH, 2016) de um plano de carreira para a área de vendas foi elaborada a Figura 4, propondo um plano de carreira para o cargo de vendedor:

Figura 4 – Estrutura de carreira para o cargo de vendedor



Fonte: Adaptado do slide de GANZELEVICTH, 2016.

Como mostra a Figura 4, vendedor vai progredindo dentro do próprio cargo, onde começa como Trainee de Vendas, ascendendo até Vendedor Sênior. Então, critérios para mudar de classe podem ser pré-definidos (tempo de serviço, avaliação de desempenho, etc.), bem como faixas salariais e benefícios diferenciados para cada classe, conforme a realidade da organização, proporcionando assim a melhoria do profissional de vendas, sem precisar mudar de cargo.

2.3 O PROFISSIONAL DE VENDAS

Para Ratto (2014, p.17, grifo nosso) “vender, em sentido amplo, pode ser definido como trabalho de transmitir um conceito, uma idéia ou uma proposta. Assim, todo mundo vende algo quando comunica ideias e interesses”.

Destaque para a palavra “comunica”. Infere-se que atualmente está cada vez mais fácil estabelecer contato com o cliente devido às novas tecnologias disponíveis, principalmente com a internet, pois por ela se acompanha as mudanças de hábitos e atitudes das pessoas e do próprio mercado. “O comportamento do cliente está passando por profundas mudanças, tanto no ambiente físico como no virtual, em meio a exigências que aumentam cada vez mais” (CHIAVENATO, 2014, p.246). O profissional de vendas, então, tem que criar novos “acessos” até o cliente em potencial.

Ratto (2014) menciona a perspectiva de rápida ascensão profissional de vendas. Dois fatores estão vinculados a ela. O primeiro fala da imagem que se faz da profissão de vendedor. Tracy (2015, p.178) diz que “vender pode ser um ocupação ou profissão, dependendo de sua atitude em relação ao que você faz”. Muitas pessoas consideram o emprego de vendedor como um estágio inicial e passageiro para começar a vida profissional. Por isso, quem realmente gosta da carreira tende a evoluir gradativamente e se destaca dos demais (RATTO, 2014).

O segundo fator é a facilidade de se identificar o desempenho individual, que tem relação direta com a remuneração. Vendedores acima da média são facilmente notados pela gerência. Desta forma, a gerência inversamente identifica aqueles com desempenho mais baixo, podendo trabalhar de forma mais efetiva para que estes profissionais tenham o rendimento desejado (RATTO, 2014).

O profissional de vendas se vale de diversos atributos e habilidades, várias delas voltadas para a comunicação com o cliente, como empatia, concentração, confiança e adaptabilidade. Enfim, qualquer pessoa pode ingressar na carreira de vendas tendo empenho, trabalhando pontos fracos e os melhorando, se capacitando e buscando conhecimento.

2.3.1 RECRUTAMENTO INTERNO, EXTERNO E MISTO

Pelo que já foi exposto, é importante para as organizações conhecerem o perfil dos colaboradores, no caso o profissional de vendas, bem como este também deve conhecer a organização, para que assim ambos possam buscar continuidade e ascensão, que no final é o objetivo principal a ser alcançado.

Para isso, as empresas se utilizam do recrutamento, que segundo Chiavenato (2009,p. 154) “é um conjunto de técnicas e procedimentos que visa a atrair candidatos potencialmente qualificados e capazes e ocupar cargos dentro da organização”. São três as formas de recrutamento: interno, externo e misto. As organizações não se utilizam de uma das formas isoladamente, pois sempre surgirá uma posição a ser preenchida pelo recrutamento externo, o que dará oportunidade do profissional que já faz parte da organização a galgar uma posição acima da que já ocupa, caso contrário este irá procurar desafios em outra organização que lhe seja mais atraente (CHIAVENATO, 2009).

Pelo visto infere-se que é mais vantajoso recrutar internamente, principalmente o profissional de vendas, pois além de dar oportunidade de crescimento, também o retém na organização, além de não deixar “vazar” informações importantes para os concorrentes, mantendo assim sua competitividade.

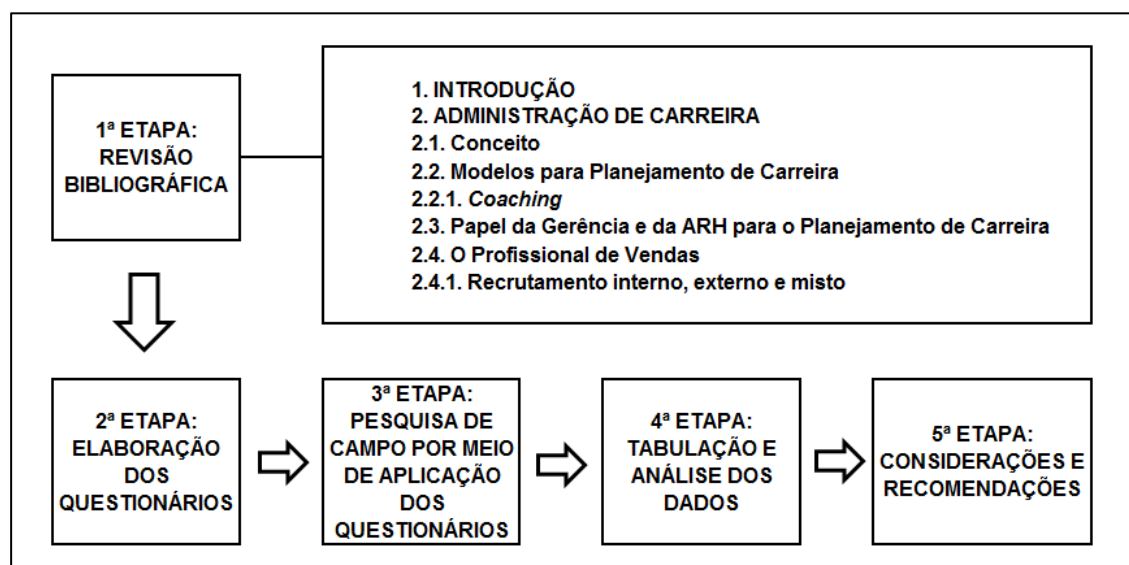
3. METODOLOGIA

Para a construção deste artigo, utilizou-se, quanto à abordagem do tema, pesquisa quantitativa e que na perspectiva de PRODANOV (2010, p.69) “[...] significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las [...]”.

E quanto aos objetivos, esta pesquisa é classificada como exploratória, que de acordo com Severino (2007) busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim o campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto.

A estrutura da metodologia que ilustra como foi elaborado este artigo está disposta na Figura 5, que segue:

Figura 5 – Estrutura da metodologia utilizada para a construção do artigo



Foi feita pesquisa com Survey, que segundo Santos (1999, apud GEARHARDT E SILVEIRA, 2009) busca informação diretamente com grupo de interesse a respeito dos dados que se deseja obter. Neste tipo de pesquisa, o respondente não é identificável, portanto o sigilo é garantido, que é o caso deste artigo.

A técnica de pesquisa utilizada para o levantamento dos dados foi o questionário, com 6 (seis) questões fechadas, elaborado pelo autor, com base nos objetivos propostos pelo artigo.

As questões estão na afirmativa e possuem as seguintes alternativas: 1. Não tenho informação suficiente; 2. Discordo; 3. Discordo parcialmente; 4. Concordo parcialmente e; 5. Concordo. Depois de respondidas, as respostas foram tabuladas em planilha para posterior geração de gráfico para cada questão. Desta forma, o questionário avaliou o nível de conhecimento dos profissionais de vendas acerca da Administração de Carreira dentro da empresa onde atuam, e da sua própria compreensão sobre o tema.

3.1 A EMPRESA PESQUISADA

Para pesquisa de campo, foi feito contato no dia 30 de janeiro de 2017 com uma profissional da área de vendas da referida empresa, que contactou o seu supervisor direto.

Em uma entrevista concedida no dia 02 de fevereiro, o mesmo informou que os profissionais da empresa são em sua grande parte jovens, de 18 à 30 anos, em sua maioria mulheres. Ele destacou a inclusão de pessoas com orientações sexuais diversas, independente do perfil dos clientes e da atividade da empresa, que a torna uma referência para outras empresas e também para a sociedade. A empresa tem bastante tempo no mercado de varejo. Especializada não só em vestuário, mas também na venda de eletrônicos e celulares, bem como serviços financeiros, possuindo cartão próprio para seus clientes.

Seu público-alvo é jovem, com foco na moda feminina. Seus clientes em geral tem certo conhecimento das tendências de moda, sendo adotado uma abordagem de venda diferenciada, chamada autosseleção assistida, em que o vendedor (na empresa pesquisada é chamado de auxiliar de vendas) fica à disposição do cliente para prestar assistência e dar qualquer informação, deixando o cliente a vontade para escolher o produto que deseja (RATTO, 2014).

O supervisor, quanto a aplicação do questionário, informou a impossibilidade de aplicar o mesmo em todos os profissionais da área de vendas da empresa, pois a mesma é fechada para pesquisas externas de qualquer tipo, o que representou grande dificuldade na coleta dos dados, refletindo a pouca disponibilidade do supervisor de vendas e brevidade da entrevista.

Por conta disso, a pesquisa foi aplicada no dia 08 de fevereiro de 2017, em caráter de sigilo, até mesmo da alta gerência da empresa. Muito solícito e com cuidado exigido para a situação, o próprio supervisor de vendas aplicou o questionário com os colaboradores de sua confiança, sendo depois recolhido pelo autor deste artigo. Apesar da coleta de dados não ter sido satisfatória, do ponto de vista científico, mesmo assim é de grande valia, pois mesmo com as dificuldades a pesquisa foi executada de acordo com os métodos científicos e descrita neste artigo.

4. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Foi aplicado questionário com uma amostra de 9 (nove) dos 140 (cento e quarenta) profissionais da área de vendas da empresa pesquisada, todas do sexo feminino, que tem entre 20 à 30 anos de idade. O tempo médio de atuação na empresa é de 2 anos, e na área de vendas e na área de vendas é de 3 à 5 anos. Os dados serão apresentados em forma de gráfico, com posterior análise de possíveis práticas que a empresa pode estar empregando com seus colaboradores.

4.1 DADOS QUANTITATIVOS

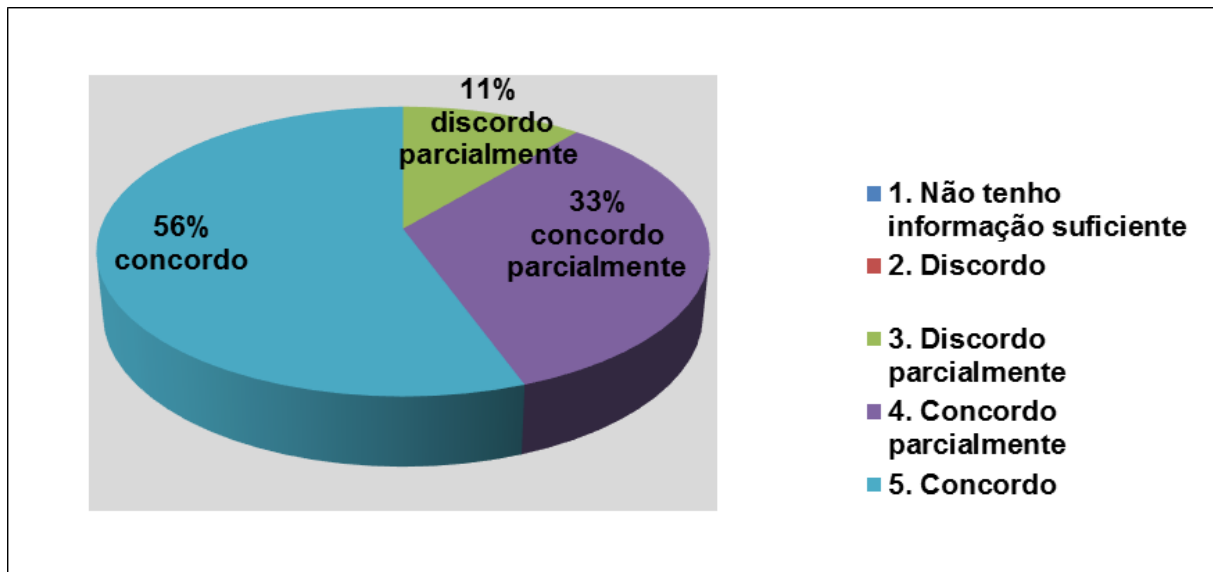
4.1.1 ESTÍMULO E SUPORTE DA EMPRESA

A afirmativa 1 do questionário trata do estímulo e suporte que a gerência pode dar para o desenvolvimento profissional de seus colaboradores. Observa-se que os entrevistados concordam em unanimidade com esta afirmativa. Assim, a empresa pode estar proporcionando programas de treinamento elaborados pela gerência em colaboração com o ARH (se houver), como técnicas de vendas e qualidade no atendimento ao cliente, por exemplo. Ou ainda, se for uma empresa de médio ou grande porte, pode proporcionar benefícios, como pagamento de cursos relacionados à área de vendas, ou de parte da mensalidade em faculdades.

4.1.2 ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS DE GESTÃO

Na afirmativa “2”, 5 entrevistados concordam com esta afirmativa, enquanto 3 concordam parcialmente e 1 apenas discorda parcialmente, exposto em porcentagem no Gráfico 1.

Gráfico 1 – As estratégias e práticas de gestão em sua empresa consideram tanto as necessidades da empresa quanto os interesses de seus colaboradores

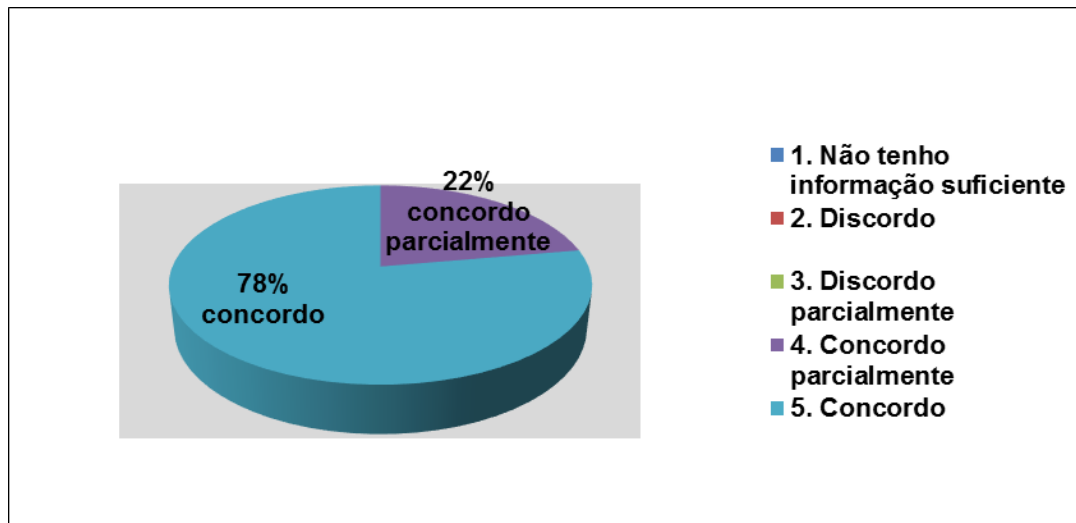


Portanto, para 33% dos profissionais, em algum momento do processo de gestão a empresa em estudo não considera as necessidades e interesses do profissional, que podem ser a expectativa de pequenos benefícios, como flexibilidade no horário ou uma viagem como reconhecimento por anos de trabalho pela organização. E 11% consideram que estão sendo atendidos, em maior parcela, os interesses desta empresa. O que coloca, assim, em questionamento suas estratégias e práticas de gestão junto a seus colaboradores.

4.1.3 MOBILIDADE DOS CARGOS E SALÁRIOS

Na afirmativa “3”, que fala da mobilidade de cargos e salários no setor de vendas, 7 entrevistados concordam que há algum tipo de mobilidade nestas variáveis e apenas 2 concordam parcialmente. Esta afirmativa está exposta no Gráfico 2.

Gráfico 2 – A sua empresa possibilita alguma forma de mobilidade nos cargos e salários relacionados ao setor de vendas



Aqui, 78% concordam que há mobilidade nos cargos e salários. Já 22% não concordam totalmente, podendo aqui questionar se em algum momento a estrutura dos cargos e salários desta empresa deixou de atender a estes profissionais, que pode ter sido na ascensão a um novo cargo, em que permaneceu o salário do cargo anteriormente ocupado, ou até mesmo um destes profissionais pode ter exercido atividades que eram inerentes a um cargo acima do que ocupa atualmente, ou ainda diferença entre os salários de profissionais que exercem o mesmo cargo.

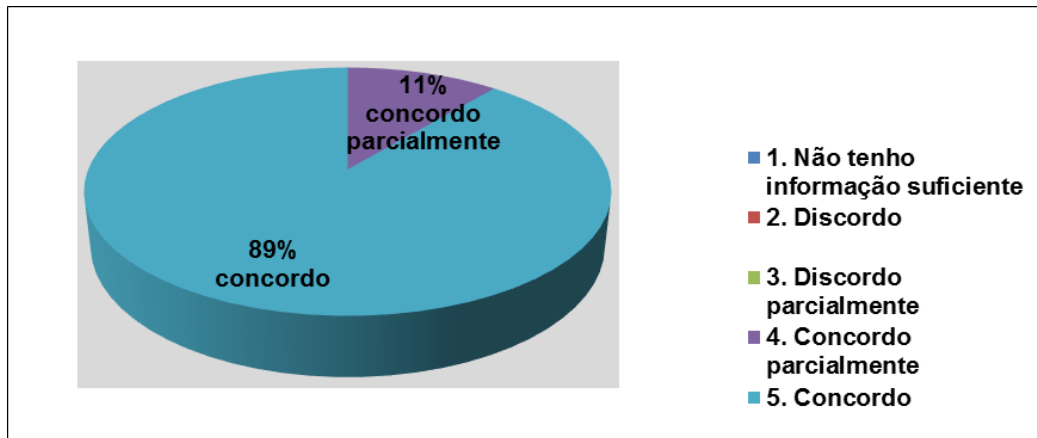
4.1.4 CAPACITAÇÃO DO PROFISSIONAL DE VENDAS

A afirmativa 4, em que o enunciado é “Considerando as exigências de qualificação do profissional de vendas, sua empresa proporciona programas de capacitação para a ascensão na carreira do profissional de vendas”, todos os profissionais da amostra pesquisada concordam com ela. A empresa pode estar proporcionando cursos que atendam às novas exigências de mercado, como para a utilização de um programa de computador específico da área de vendas, comum ao mercado, por exemplo.

4.1.4.1. VISÃO DO PROFISSIONAL QUANTO ÀS ETAPAS PARA ASCENSÃO NA CARREIRA DE VENDAS

Exemplificado pelo Gráfico 3.

Gráfico 3 – Conheço a importância e as etapas de um planejamento para ascensão na carreira de profissional de vendas



Nesta afirmação, 8 profissionais concordam que conhecem a importância e as etapas do planejamento de carreira do profissional de vendas. Somente 1 profissional concorda parcialmente. Este profissional pode não considerar que a administração de carreiras tenha tanta importância para o planejamento da ascensão do profissional de vendas, não conhecer na totalidade as etapas para ascensão deste profissional, ou ainda não conhecer na totalidade as etapas para ascensão deste profissional dentro da empresa em estudo.

4.1.5 PLANO DE CARREIRA PARA O PROFISSIONAL DE VENDAS

A afirmativa 6, em que questiona se a empresa pesquisada possui um plano de carreira para o profissional de vendas, todos os profissionais de vendas da amostra concordam com esta afirmativa. Com isso, compreende-se que o plano é de conhecimento dos profissionais desta amostra. Considerando que a empresa seja de médio ou grande porte, a empresa deve possuir uma estrutura de carreira como mostrada na Figura 4 na página 8 deste artigo, em que o profissional deve atender aos critérios dados pela empresa para ascender na carreira.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A pesquisa constatou que a percepção que os profissionais de vendas tem sobre as etapas de ascensão na carreira, bem como da empresa pesquisada é satisfatória, pois de acordo com eles a empresa estimula e dá suporte para o desenvolvimento profissional, capacitando-os, possuindo o plano de carreira para os mesmos, conforme respondido em unanimidade nas afirmativas 1, 4 e 6 do questionário. Porém, a empresa deixou de atender em determinado momento alguns dos entrevistados, nas estratégias e práticas adotadas e na mobilidade dos cargos e salários, que corresponde as afirmativas 2 e 3, respectivamente.

Desta forma, este estudo contribuiu para levantar questionamento sobre o alinhamento das estratégias e práticas da organização junto a seus colaboradores e também dos critérios de mobilidade entre cargos, haja vista que a amostra pesquisada corresponde somente 4.28% da amostra total, de forma que se o questionário houvesse sido aplicado numa amostra maior, as variações nas afirmativas 2 e 3 também seriam bem maiores. Levando em conta também que estas duas variáveis influem diretamente na possibilidade de ascensão do profissional de vendas, bem como na sua satisfação, podendo gerar até conflitos internos, comprometendo assim sua permanência na empresa.

Pelo exposto, recomenda-se para a empresa estudada e outras com as mesmas características, uma pesquisa de clima e cultura organizacional, para identificação de possíveis conflitos entre seus colaboradores e uma pesquisa de satisfação sobre a carreira na área de vendas, com possível revisão do plano de carreira para esse profissional.

Assim, este estudo pretende instigar mais pesquisas sobre as práticas adotadas na Administração de Carreira, voltadas principalmente do profissional de vendas, pois ele é uma vantagem competitiva que deverá se mantida e melhorada.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Luciano Thomé e. Administração de vendas: planejamento, estratégia e gestão / Luciano Thomé e Castro, Marcos Fava Neves. - São Paulo: Atlas, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Vendas: uma abordagem introdutória: transformando o profissional de vendas em um gestor de vendas / Idalberto Chiavenato. - 3. ed. - Barueri, SP : Manole, 2014.

DANIELE, Adeline. Quando e por que recorrer ao Coaching? 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/carreira/quando-e-por-que-recorrer-ao-coaching/>>. Acesso em: 03 de jan. 2017.

DUTRA, J. S. Administração de carreira: uma proposta para repensar a gestão de pessoas / Joel Souza Dutra. - 1. ed. - 10. reimpr. - São Paulo : Atlas, 2009.

GANZELEVITCH, André. Sobre o consultor. Disponível em: <<http://ganzelevitch.com.br/andre-ganzelevitch/sobre-o-consultor/>>. Acesso em: 28 de mar. 2017.

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. Plano de Carreira. Disponível

em: <<http://libra.ifpi.edu.br/servidor/assuntos/plano-de-carreira>>. Acesso em: 28 de mar. 2017.

Manual de normatização de trabalhos acadêmicos do IFPI / Denise de Paula Veras [et al.] (Orgs.). 2007.

Métodos de pesquisa / [organizado por] Tatiana Engel GeARHardt e Denise Tolfo Silveira ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

PLANO DE CARREIRA. Estrutura para área de vendas. Disponível

em:<<https://pt.slideshare.net/ganzelevitch/plano-de-carreira-estrutura-para-rea-de-vendas-v1>>. Acesso em: 28 de mar. 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RATTO, Luiz. Vendas: técnicas de trabalho e mercado 15. reimpr. Rio de Janeiro: Senac Nacional. 2014.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941- Metodologia do trabalho científico / Antônio Joaquim Severino. - 23. ed. rev. e atual. - São Paulo : Cortez, 2007.

SNELL, Scott. Administração de recursos humanos / Scott Snell, George Bohlander : tradução Maria Lúcia G. L. Rosa e Solange Aparecida Visconti : revisão técnica Flávio Bressan. -- São Paulo : Cengage Learning, 2009.

TRACY, Brian. Estratégias avançadas de vendas / Brian Tracy; [tradução Edson Furmankiewicz]. Barueri. SP: Novo Século Editora, 2014.

Capítulo 31

ESTRATÉGIA LOGÍSTICA DE COMPARTILHAMENTO DE CARGAS: O CASO DAS EMPRESAS CBL ALIMENTOS E M. DIAS BRANCO

[DOI: 10.37423/200400591](https://doi.org/10.37423/200400591)

Denio Igor Silva de Pontes - Faculdade CDL

Bruna Carvalho - Faculdade CDL

Antonio Rodrigues Neto - Faculdade CDL

Marília Marinho de Andrade Oliveira - Faculdade CDL

Resumo: O compartilhamento de carga é uma prática utilizada por empresas para otimizar a utilização do veículo a fim de reduzir os custos com o transporte. Essa prática possibilita além de ganhos financeiros e de tempo, ganhos ambientais como, por exemplo, redução do número de caminhões trafegando nas rodovias e redução da emissão dos gases de efeito estufa. Uma das principais dificuldades do compartilhamento de cargas é encontrar no mercado parceiros que sejam logisticamente viáveis e que estejam dispostos a cooperação. Assim, esta pesquisa realizou um estudo de caso em duas indústrias de porte nacional com sede no Estado do Ceará: CBL Alimentos e M. Dias Branco. As duas organizações firmaram um acordo em que compartilham cargas em suas rotas. Como resultado, identificou-se considerável redução nos custos de frete advindos da implantação da estratégia logística.

Palavras-chave: Compartilhamento de cargas; Logística de Transporte; Transporte Rodoviário.

1. INTRODUÇÃO

A carência na infraestrutura de transportes no Brasil é um fato conhecido, o qual exerce pressão no custo logístico das empresas. O atual cenário econômico recessivo deve comprometer ainda mais a relação custo logístico versus PIB e, portanto, é desacreditado até mesmo pelos analistas mais otimista a possibilidade de avanços significativos na infraestrutura logística no médio e curto prazo.

O resultado desse cenário são as críticas à oferta de modais destinados a movimentação de grandes volumes e longas distâncias, como o ferroviário e o aquaviário, imprescindíveis para o suprimento da região Nordeste do país, reconhecidamente importadora de produtos. Assim, de acordo com o instituto ILOS, na contramão da sua necessidade, o Brasil registra continuamente crescimento na participação do modal rodoviário na matriz de transportes (2/3 do seu transporte de carga), acompanhado de sucessivos aumentos no preço do frete, impactado principalmente pela alta do preço do diesel.

A pesquisa Custos Logísticos do Brasil elaborada pela FDC (Fundação Dom Cabral) aponta que o custo logístico consome, em média, cerca de 11,7% da receita das empresas. Este valor pode variar atingindo até 25% do faturamento, de acordo com o segmento e sua dependência em relação aos transportes rodoviários. O estudo, que consultou 142 empresas, revela um alto nível de dependência de Rodovias (98%). Neste contexto, o transporte de longa distância é, com 50%, o fator mais representativo na estrutura de custo logístico das companhias, seguido do transporte de curta distância, em área urbana, com 20%.

Dada a importância do modal rodoviário para as empresas, o desafio que se impõe diz respeito às possíveis estratégias que poderiam ser postas em prática para minimizar o impacto dos custos gerados pelo modal. Uma solução já amplamente utilizada para atenuar os custos logísticos é terceirizar a frota e os serviços logísticos. Desta forma, a empresa transforma o que seria um custo fixo em variável.

Entretanto, essa não é a única solução. A cooperação é uma estratégia que se aplica no mercado para todos os setores da economia, seja indústria, comércio e serviços, possibilitando diminuir o custo do frete. O custo do frete está ligado às particularidades de cada tipo de serviço. Pelo fato de cada serviço possuir diferentes características de custos, em qualquer tipo de conjunto de circunstâncias sempre existirá serviços com vantagens tarifárias potenciais que outros não conseguirão cobrir com eficiência.

É nesse sentido que se coloca a estratégia de compartilhamento de cargas, como uma estratégia fundamentada na cooperação entre empresas. Uma abordagem colaborativa exige como condição

sine qua non a confiança de ambas as partes envolvidas. O compartilhamento de cargas consiste no procedimento adotado por empresas, com o intuito de melhorar o aproveitamento do espaço do veículo e, com isso, reduzir os custos de transporte. Este conceito de colaboração adotado no trabalho se fundamenta nos princípios da ECR – Resposta Eficiente ao Consumidor. A ECR (2017)“ é um movimento global, no qual empresas industriais e comerciais, juntamente com os demais integrantes da cadeia de abastecimento trabalham em conjunto na busca de padrões comuns e processos eficientes que permitam minimizar os custos e otimizar a produtividade em suas relações.”

Dentro desse contexto, caracteriza-se como questão de pesquisa desse estudo a seguinte indagação: o compartilhamento de carga entre duas ou mais empresas pode produzir de fato diminuição nos custos logísticos?

Assim, foi definido como objetivo da pesquisa analisar o impacto da prática do compartilhamento de cargas entre empresas nos custos logísticos.

Diante do objetivo proposto foi realizada pesquisa exploratória de natureza qualitativa. A investigação começou com uma revisão da literatura sobre o tema. A metodologia de pesquisa adotada foi o estudo de caso, com a coleta de dados primários e secundários. Para Giroux (2003, p. 43), o estudo de caso é mais indicado para pesquisas que pretendem descrever um fenômeno em toda sua complexidade. Bryman (1989 apud FREDERICO; TOLEDO 2008) completa, afirmando que o estudo de caso não visa à generalização estatística, e o objetivo é criar um entendimento sobre um fenômeno estudado.

O estudo de caso ocorreu nas empresas CBL Alimentos e M. Dias Branco, ambas com matriz no Estado do Ceará, mas com operações nacionais. O critério de escolha das empresas foi o fato de realizarem o compartilhamento de cargas ensejando minimizar seus custos com frete.

Para a coleta de dados primários foi realizada pesquisa de campo nos centros de distribuição das empresas analisadas. Esta fase da pesquisa é compreendida como um momento que favorece a imersão dos conhecimentos práticos e teóricos (DAVID, 2000; THIÉTART,2003). Foram entrevista dos dois gestores, um de cada empresa, diretamente envolvidos no projeto de compartilhamento. As entrevistas tiveram duração média de 2 horas.

Além desta introdução, este artigo foi estruturado em quatro seções. Na segunda seção, apresenta-se o referencial teórico mobilizado na pesquisa. Na terceira, o caso de estudo selecionado é apresentado: o compartilhamento de cargas entre as empresas CBL Alimentos e M. Dias Branco. Na quarta, analisa-

se o caso de estudo fundamentando-se no arcabouço teórico mobilizado e nos dados coletados na pesquisa de campo. Na última seção, são agrupadas as principais conclusões.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. COMPARTILHAMENTO DE CARGAS

O Compartilhamento de cargas é uma prática adotada por empresas para diminuir o custo com o transporte. Assim, duas empresas que atuam na mesma área firmam um acordo comercial, para que elas possam usar o mesmo transporte (por exemplo, caminhão) e com isso ter uma redução no custo do frete. Segundo Bertaglia (2003 apud STENGER; DEIMLING, 2006), o compartilhamento de cargas deve, em última análise, atender aos anseios dos clientes, proporcionando: velocidade, haja vista a redução dos estoques por parte das empresas sem, contudo, perder a qualidade do produto; confiabilidade no cumprimento das demandas existentes, atendendo prazos, quantidades e localização de entrega; e, flexibilidade, proporcionando adaptabilidade às exigências dos clientes, conforme suas necessidades.

Para tanto, deve-se avaliar a cadeia logística como um todo, inclusive limitações dos fornecedores e necessidades dos clientes, o percurso do transporte, desde a origem, transbordos, até o destino final. Também os modais disponíveis e viáveis, que possam ser utilizados, e avaliar a interface com o TRC (transporte rodoviário de carga) nas pontas responsável pelo porta-a-porta. E para a operacionalização dessa complexa cadeia, Novaes (2007) apresenta o papel do operador logístico ou prestador de serviços logísticos (PSL): empresa que tem competência reconhecida em atividades logísticas, desempenhando funções que podem englobar todo o processo logístico da supply chain.

Outra informação importante a considerar, é se a carga é do tipo fracionada ou fechada. A carga é fracionada quando os volumes e pesos não são suficientes para a contratação de um caminhão. Em termos de otimização do transporte, a carga fracionada permite reduzir custo da empresa e melhor o frete do transportador, haja vista, que com o compartilhamento de espaços (por exemplo, em um caminhão ou em um contêiner) o nível de ocupação do equipamento obtém melhor desempenho. Para este tipo de carga as seguintes siglas são amplamente utilizadas: no modal rodoviário utiliza-se LTL - Less Than Truck Load (capacidade incompleta) e no modal aquaviário utiliza-se LCL - Less Container Load (contêiner com menor carga). Já a carga fechada, ou seja, exclusiva, ocorre quando a ocupação do veículo é superior a 60% em volume ou peso por um único embarcador. Para este tipo de carga as seguintes siglas são amplamente utilizadas: no modal rodoviário utiliza-se FTL - Full Truck Load

(caminhão cheio) e no modal aquaviário utiliza-se FCL - Full Container Load (contêiner totalmente carregado)(COLONETTI, 2015).

Em se tratando de carga fechada, uma possibilidade que surge para minimizar os custos de frete é a utilização das cargas de retorno. Segundo Caixeta-Filho e Martins (2012), uma alternativa para melhorar o aproveitamento dos recursos utilizados no transporte de produtos é a contratação de cargas de retorno, o que permite diminuição dos custos operacionais dos transportadores. Com essa prática, diminui-se o número de caminhões trafegando vazio, além de permitir redução do número de veículos nas estradas assim, como todos os benefícios advindos, como por exemplo: menor nível de poluição, possibilidade de diminuir número de acidentes, aumento da vida útil das infraestruturas de transporte. Beilocket(1986) acrescenta que o valor do frete praticado não é somente função dos custos derivados da prestação do serviço de transporte, mas também de outros fatores, como as condições de oferta de transporte na origem e possibilidade de carga de retorno no destino. Com isso, a quantidade transportada de carga aumenta e, nessas condições o valor do frete diminui.

Nesse contexto, as centrais de cargas apresentam-se como uma possibilidade de melhorar a utilização dos fretes de retorno. De acordo com Toledo (1983), esse tipo de frete tem um custo de oportunidade relativamente baixo, pois o caminhão deve retornar de qualquer forma, e a carga de retorno significa uma oportunidade de ganho adicional. Assim, o valor desse frete pode variar muito a parti de um valor mínimo que cubra os gastos adicionais de trafegar carregado e de alguma alteração de rota, mudando sua curva de oferta de maneira que mantenha a competitividade com outros sistemas de transporte.

As centrais de carga surgem, então, como um mecanismo de coordenação de mercado de fretes, tendo como um de seus objetivos ampliar as informações sobre esse mercado, de forma que favoreça tanto o transportador, quanto as empresas, que passam a ter mais alternativa de serviços. A redução de incerteza na obtenção das cargas permitirá menores custos de transportes, que ocorrem também por causa de redução no tempo de procura por um transportador ou carga e a maior oferta de transportadores (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2012).

Por outro lado, Ballou (2006) destaca o papel das agências que oferecem serviços de transportes para os embarcadores mesmo sem contar com equipamento próprio de movimentação. Em primeiro lugar, elas reúnem vários pequenos fretes (cargas fracionadas) até consolidá-lo em uma carga completa. Taxas competitivas com aquelas para LTL são cobradas, e a agência, mediante a consolidação dos inúmeros pequenos embarcadores com os quais trabalha, consegue taxas correspondente às de cargas completas. O diferencial da taxa do frete entre grandes e pequenos embarques ajuda a

compensar as despesas operacionais. Além da consolidação, os agentes ou agências, oferecem serviços de coleta e entrega aos embarcadores.

Um dos papéis do agenciador de cargas é aumentar o desempenho de carga e da roteirização planejada. Novaes (2004) designa roteirização como o processo de determinação de um ou mais roteiros ou sequências de paradas a serem cumpridos por veículos de uma frota, objetivando visitar um conjunto de pontos geograficamente dispersos, em locais pré-determinados, que necessitam de atendimento.

Para obter êxito em sua função, o agenciador precisa também ter uma boa carteira de clientes embarcadores, que permita que o agente consiga acordos que beneficie a todos. Nessa atividade é essencial ter um bom relacionamento com operadores de cargas e transportadoras, para obter uma boa negociação. É fundamental também ter a disposição ferramentas tecnológicas de produção e análise, para os dados do transporte, um Know-how e experiência na solução dos problemas encontrados no segmento de transporte.

Outras possibilidades, menos dispendiosas, para viabilizar o compartilhamento de cargas e caminhões surgiram com o avanço da tecnologia e dos aplicativos. Por exemplo, o aplicativo “Trackpad” funciona como um marketplace, conectando caminhoneiros a empresas embarcadoras. Para utilizar o serviço, o caminhoneiro precisa instalar o aplicativo em seu smartphone e realizar um cadastro. As empresas interessadas em contratar o serviço, por sua vez, também precisam se cadastrar, neste caso através de um site na web. O contratante informa o trajeto, o peso da carga e o tipo de caminhão que precisa, a data de coleta e uma oferta inicial pelo serviço. O sistema então envia a proposta para os 30 caminhoneiros mais próximos do local de coleta e que se encaixam na descrição requerida. Estes respondem pelo smartphone se estão interessados ou não. Podem também sugerir contrapropostas. Pelo site, o contratante visualiza as respostas e inicia uma negociação direta, via chat ou telefone, com o caminhoneiro, definindo os detalhes (PAIVA, 2015).

No entanto, nem sempre é possível fazer uso da mutualização de cargas no Brasil. Isto porque, a distribuição geográfica das indústrias no território nacional é concentrada no sul e sudeste. Deste modo, o fluxo de mercadorias com origem para o norte e nordeste do país gera valores de fretes mais elevados. Em outras palavras, os custos logísticos mais elevados, justamente nas regiões menos desenvolvidas, são frutos de um fluxo de distribuição de mão-única.

Outro ponto dificultante para a estratégia de compartilhamento e para realização dos fretes de retorno é a necessidade dos transportadores possuírem informações sobre o maior número possível

de cargas. Como o mercado é construído por milhares de empresas fornecedoras de cargas e de transportadoras, torna-se difícil acesso a essas informações. Em outras palavras, o mercado de serviços de frete também é acometido pelo fenômeno das informações assimétricas, conforme definido por Pindyck e Rubinfeld (2006, p.530). Ocorre quando os indivíduos que interagem no mercado não dispõem de toda a “informação perfeita” que é necessária para fazer com que os mercados funcionem de maneira adequada, como indicado pelo ponto de equilíbrio demonstrado na famosa Interseção Marshalliana, em que oferta e demanda sempre se igualam.

Daí a necessidade do empreendimento de parcerias e cooperação entre empresas e operadores logísticos, sejam empresas do mesmo ramo de atividade ou de ramos diferentes, desde que o mesmo equipamento e equipe de prestadores de serviços (por exemplo, um tipo de caminhão) possam atender as necessidades de ambos os embarcadores, como é o caso das empresas analisadas no estudo de caso dessa pesquisa.

No Brasil, uma das pioneiras em compartilhamento de cargas foi a empresa AMBEV. A busca por uma empresa parceira considerava que a operação fosse logisticamente viável para as partes envolvidas. A empresa selecionada foi a UNILEVER. A operação se dava da seguinte forma: o caminhão é inicialmente carregado na AMBEV de Jundiaí (SP) com destino a AMBEV Goiânia (GO), percorrendo 890km, onde é descarregado; vazio o caminho segue para a filial de Goiânia da Unilever (localizada a 10km) e de lá sai carregado para a Unilever de Louveira (SP) há 873km, recomeçando o circuito na AMBEV Jundiaí (15km de distância). Outra empresa que adotou essa estratégia foi JBS Transportadora, que firmou parceria com a HEINEKEN Brasil. Junto as duas reduziram o custo sobre a operação e contribuíram para a redução na emissão de CO₂ (MERCADO E CONSUMO, 2014).

Na França, a ECR (Efficient Consumer Response ou em português Resposta Eficiente ao Consumidor) criou uma ferramenta interativa que permite que seus usuários encontrem parceiros logísticos, por meio de um site (mutualisationlogistique.com). O site é uma ferramenta de busca especializada que possibilita que atores (operadores logísticos, armazéns, distribuidores e indústrias) se conectem e comecem a cooperar. O usuário interessado cadastra seus dados disponibilizando suas especificidades: localização, necessidades, espaço disponível, ramo de trabalho. Em seguida, o site lista os possíveis parceiros que se adaptam as especificações de cada usuário (ECR FRANCE, 2017).

Com o compartilhamento de dados em tempo real entre atores que decidem cooperar, sejam eles da mesma cadeia de abastecimento ou não, uma gama de atividades que podem ser mutualizadas em relações ganha-ganha se multiplicam. A partir dessa filosofia de maior aproximação entre os atores de

uma cadeia é possível, por exemplo, que dois fornecedores diferentes possam fazer uso do compartilhamento de cargas para fornecer produtos ao mesmo varejista utilizando um único meio de transporte. Como resultado, almeja-se uma redução de custos dos atores envolvidos e, conseqüentemente, um maior desempenho global da cadeia. No caso deste estudo, focamos na redução dos custos advindos do compartilhamento do transporte de cargas efetuado a partir da iniciativa de duas indústrias e prestadores de serviços logísticos.

2.2 RISCOS E DIFICULDADE PARA O COMPARTILHAMENTO DE CARGAS

As consultorias ECR Europa e McKinsey & Company (2012) conduziram uma pesquisa com 140 participantes representando líderes de mercado (31 do varejo, 97 da indústria e 12 provedores de serviço) em 13 países. Todos os entrevistados declaram que utilizam o sistema colaborativo em pelo menos em uma de suas áreas de negócio e mais da metade usufruem desta prática em mais de cinco áreas, como no sortimento de produtos e nos fluxos de supply chain. Surpreendentemente 41% das iniciativas colaborativas não obtiveram resultados positivos, apesar do investimento e esforço. Os maiores motivos do não-sucesso foram: a falta de recursos dedicados para o esforço, a falta de apoio do corpo diretivo das empresas e a resistência no compartilhamento de informações.

Analistas em gestão de riscos orientam que antes de compartilhar as cargas, as empresas devem levar em consideração o risco de roubo. Segundo os técnicos, quadrilhas especializadas assaltam caminhões pelo interesse em produtos de alto valor agregado. Desta forma, não se indica que essas cargas dividam o mesmo caminhão com outras de menor valor. Isso aumenta desnecessariamente a exposição para os riscos de roubo (AON, 2017).

Outro fator de risco está relacionado ao acondicionamento das mercadorias no caminhão, o qual deve ser feito de maneira cuidadosa para que durante o trajeto uma carga não caia sobre a outra, ocasionando danos por impacto ou fricção. Por isso é correto analisar os tipos de mercadorias que serão compartilhadas no mesmo caminhão, de modo a evitar avarias. Consubstancia-se como outra fonte de preocupação, as possíveis contaminações físico-químicas as mercadorias ao compartilharem o mesmo espaço de forma consorciada ou após o uso do equipamento sem que seja realizado a devida higienização.

Darcey (1989) e Michaels (1989) relatam a repercussão da denúncia nos Estados Unidos, de que caminhões fechados e refrigerados que transportavam alimentos do meio-oeste para a costa oeste traziam lixo como carga de retorno. As empresas de transporte justificaram o carregamento como

uma forma de reduzir seus custos, uma vez que os equipamentos envolvidos na operação possuem alto custo de manutenção. Constatava-se no período ausências de leis específicas que regulassem o frete de retorno. Somente veículos que transportavam matérias extremamente tóxicos estavam proibidos de utilizar cargas de retorno, e apenas veículos de transporte de matérias perigosos estavam sujeitos a normas específicas de limpeza (MICHAELS, 1990). Após os ocorridos, uma série de leis foram promulgadas com regulamentações que iam desde a proibição total até a imposição de processos de limpeza para veículos que transportassem quaisquer tipos de carga.

No Brasil a ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) é o órgão responsável pela regulamentação e controle das rodovias. A lei 11.442 de janeiro de 2007 dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração e, a resolução nº 4.799 de julho de 2015 regulamenta procedimentos para inscrição e manutenção no Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (RNTRC), são os dispositivos legais que regulamentam o transporte rodoviário de cargas no país (ANTT, 2017). Contudo, nesses instrumentos jurídicos não identificam-se regulamentações próprias que ordenem o transporte de cargas compartilhadas.

3. ESTUDO DE CASO: CBL ALIMENTOS E M. DIAS BRANCO

A empresa CBL Alimentos S/A, iniciou suas operações na cidade de Quixeramobim no Estado do Ceará em 1971, firmou-se como líder no mercado de leite pasteurizado na região e, em seguida expandiu-se para o Nordeste. Atualmente, a CBL Alimentos possui cinco unidades industriais localizadas no Ceará, Pernambuco, Paraíba e Sergipe. Com oito Centros de Distribuição. São mais de oitenta produtos e 5 marcas: Betânia, Lebom, Jaguaribe, Cilpe e Latimilk. Possui 1.900 funcionários diretos e em torno de 4.500 indiretos. Suas operações movimentam 200 veículos entregando e abastecendo as filiais diariamente.

A empresa M. Dias Branco S/A inicia suas atividades no ano de 1936, quando foi inaugurada em Fortaleza (Ceará) a “Padaria Imperial”. Em 1953 teve uma ampliação nos negócios, ocorrendo investimentos na fabricação de biscoitos em escala industrial. Em 1990, foram construídos novos moinhos e indústrias de massas e biscoitos. No ano de 2002/2003, foi inaugurada a unidade industrial de gorduras e margarinas também em Fortaleza, ocorre a aquisição do Grupo Adria que possuía as marcas Basilar, Isabela, Zabet e Adria. Nos anos seguintes, com a aquisição de outras empresas a M. Dias Branco assume a liderança nacional do setor de massas e biscoitos.

No ano de 2016, as empresas CBL Alimentos e M. Dias Branco, contando com apoio da consultoria ECR Nordeste sediada na Faculdade CDL e Câmara de Diretores Lojistas de Fortaleza – CDL, firmaram um acordo para a implantação do projeto de colaboração em transporte fazendo uso do modelo Back Haul (bate e volta). As empresas apresentavam necessidades semelhantes, quais sejam, diminuir seus custos de fretes e para isso, buscavam empresas parceiras para efetuar cooperações no setor de logística de transporte. Como as duas empresas, com sede em Fortaleza, possuíam operações em toda a região Nordeste as possibilidades que se apresentavam, em um primeiro momento, eram inúmeras. Assim, surge a possibilidade de negociações com os operadores logísticos, ressaltando o benefício da garantia da carga de retorno.

Um dos principais objetivos do Back Haul são os ganhos oriundos nas colaborações entre empresas na área de transporte. Quando as empresas aderem ao sistema colaborativo, há uma maior quantidade de carga disponível para o compartilhamento entre os operadores de transporte. Com a garantia de utilização da capacidade máxima do veículo tanto no trecho de ida como no trecho de volta menores, abri-se a possibilidade, antes inexistente, de redução do custo unitário de frete. Em outras palavras, quanto mais cargas forem ofertadas ao operador logístico, maiores serão as oportunidades de otimização de rota, a ocupação dos veículos e diminuição do preço do frete.

Com o acordo firmado foi iniciado um levantamento dos embarques realizados pelas duas empresas, considerando: rotas e destinos, preços dos fretes, frequência e os volumes embarcados. Depois do levantamento realizado, foi possível elencar as possíveis rotas a serem compartilhadas. Os seguintes embarques realizados entre os Estados foram identificados: Ceará - Bahia; Ceará - Sergipe; Ceará - Pernambuco. Para a execução da operação piloto o trecho Ceará – Bahia foi selecionado, pelo fato de haver compatibilidade de necessidades entre as duas empresas no que concerne a utilização do equipamento na ida por uma e, a utilização do equipamento na volta pela a outra empresa.

3.1. OPERAÇÃO ANTES DA PARCERIA

A operação da M Dias Branco se dava da seguinte forma: a carreta carregada com produtos da M Dias Branco era abastecida em Salvador (BA), com produtos para a indústria de margarinas GME, com destino a Fortaleza (CE). Após descarregar, o transportador seguia para postos de combustíveis em busca de carga de retorno para Salvador.

Já a operação da CBL Alimentos, ocorria no sentido contrário: as carretas da CBL abasteciam-se na indústria localizada na cidade de Morada Nova (CE) com destino a cidade de Salvador (BA). Uma vez

realizado o descarregamento os transportadores seguiam para o mercado em busca de carga de retorno para Fortaleza. Nas duas operações, incidiam sobre o custo do frete a variável risco do caminhão voltar vazio (ou como se diz no jargão do setor “voltar batendo”).

Figura 1– Operação das duas Empresas antes da Mutualização



Fonte: ECR Nordeste/ CBL Alimentos

3.2. OPERAÇÃO APÓS A PARCERIA

Com a parceria, inicia-se a operação piloto em junho de 2016. O caminhão sai da indústria de CBL Alimentos (CE) para o CD da CBL Alimentos (BA) com o retorno previamente agendado. O mesmo caminhão segue para a filial da empresa M. Dias Branco em Salvador onde realiza o carregamento e, em seguida, faz o caminho inverso partindo com destino a Fortaleza sede da empresa GME.

A partir dos dados coletados no piloto constatou-se a possibilidade de compartilhar de 04 a 08 viagens por mês, com uma redução de custo de 9% e 13% na tarifa de frete por trecho, proporcionando uma redução no custo do frete de R\$ 1.600,00 a R\$ 2.400,00. Essa redução geraria a uma expectativa de economia de R\$ 38mil a R\$ 57,6 mil / ano para as duas empresas.

4. DISCUSSÕES

A teoria mobilizada na fundamentação teórica desta pesquisa evidencia os ganhos e aponta o compartilhamento de cargas como uma estratégia a ser posta em prática pelas empresas dos vários setores da economia. Com o estudo de caso pudemos contrapor teoria e prática, aceitando assim a hipótese inicial da viabilidade logística do compartilhamento de cargas. Contudo, como toda operação ainda precisam ser dirimidos alguns pontos considerados ainda sensíveis, o que pode ser considerado

aceitável dado o teor de inovação disruptiva que empreenderem todos os envolvidos no projeto: gestores de logística de ambas as empresas, assim como os níveis de direção, os operadores logísticos, as equipes de armazenagem e estoque dos centros de distribuição.

Elencamos abaixo alguns desafios a serem plenamente equalizados para a maturidade da operação e a captura de maiores ganhos:

- Ausência de dados estruturados;
- Maior foco e engajamento ao projeto das equipes de logísticas envolvidas;
- Convencer os transportadores dos ganhos para todos os envolvidos;
- Buscar automatizar o processo reduzindo o tempo de espera dos operadores nas operações de abastecimento e desabastecimento;
- Homologação interna dos operadores (veículos) dentro das especificações exigidas pelos embarcadores;
- Adequação fiscal e forma de remuneração.

CONCLUSÃO

Além das já mencionadas reduções nos custos operacionais das empresas envolvidas no compartilhamento de cargas analisado no estudo de caso, destaca-se também que os ganhos no projeto de colaboração perpassam a apenas questão financeira. Constatou-se também, ganhos ambientais com a redução da queima de combustíveis fósseis e, conseqüentemente, a menor emissão de gás carbônico no meio-ambiente.

Apesar dos ganhos captados, a operação passa por uma fase de reestruturação, com o intuito de produzir maior fluidez e flexibilidade e, assim, suplantando as dificuldades elencadas na seção anterior. Concomitantemente, a equipe de logística da empresa CBL Alimentos ao absorver conhecimento e expertise na implantação de projetos colaborativos, tem assumido na região Nordeste um trabalho de primazia estimulando outros atores a executar estratégias de cooperação. A equipe tem pilotado um grupo de discussão juntamente com a ECR Nordeste e, com isso, vem empreendendo uma série de parcerias no compartilhamento de cargas com grandes players do setor industrial (Indaiá e M. Dias Branco) e varejista (Walmart, Pinheiro e GBarbosa) da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTT - agência nacional de transportes terrestres. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/>> Acesso em: 09 mai. 2017.
- AON, Para reduzir custos logísticos, empresas compartilham frotas e cargas, 2017. Disponível em: <<http://www.aon.com/brasil/sobre-aon/artigo.jsp?id=284>> Acesso em 03 abr. 2017.
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial. 5ªed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.
- BEILock. R.; GARROD, P.; MIKLIUS, W. Freight charge variations in truck transportation markets: price discrimination or competitive pricing? American Agricultural Economics Association, v.68, nº2, p. 226-236, may 1986.
- CAIXETA-FILHO, José Vicente, MARTINS, Ricardo S. Gestão logística do transporte de cargas. 1ªed. – 10 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2012. 296 p.
- CARGOBR, O que é agenciamento de cargas?2015. Disponível em:<<http://blog.cargobr.com/o-que-e-agenciamento-de-cargas/>>Acesso em: 06 mar.2017.
- CBL ALIMENTOS, 2017. Disponível em:<<http://www.cblalimentos.com.br/institucional/empresa>> Acesso em: 05 mai. 2017.
- COLONETTI, Mateus Rodrigues. In Critérios para a contratação de terceiros para fazer o transporte rodoviário de cargas em uma empresa de Içara-sc.Universidade do extremo sul catarinense – unesc Criciúma, Santa Catarina, 2015.
- DARCEY, S. Backhauling: unethical or illegal? World Waster, p.37-40, sept. 1989.
- DICA DO “HOMEM DO BAÚ O que é compartilhamento de carga? 2017. Disponível em: <<http://www.4truck.com.br/blog/compartilhamento-de-cargas/>>Acesso em: 15 mar. 2017.
- ECR FranceEfficient consumer response, 2017. Disponível em :<<https://mutualisationlogistique.com/page/3/a-propos%20Acesso%20em:20>> Acesso em 20 de mar. 2017.
- FDC - Fundação Dom Cabral, Andreoli. 11,73% da receita das empresas brasileiras é consumida pelo custo logístico. 2016. Disponível em: <<http://www.fdc.org.br/blogespacodialogo/Lists/Postagens/Post.aspx?ID=482>> acesso em: 09 abr. 2017.
- FREDERICO, Guilherme F., TOLEDO. José C. A Gestão Por Processos: Um Estudo De Caso De Um Operador Logístico. In XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13 a 16., 2008, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFScar-SPS/ ENEGEP, 2008.

ILOS - especialistas em logística e supply chain, LIMA, Maurício. Custo logísticos no Brasil 2014. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/#top>> Acesso em: 09 abr.2017.

M. DIAS BRANCO, 2017. Disponível em: <<http://mdiasbranco.com.br/historia/>> acesso em 05 mai. 2017.

Manual de Boas Práticas em CSC – IEG, 2015. Disponível em: <http://www.ieg.com.br/_pdf/Manual-de-Boas-Praticas-em-CSC-2015-Degustacao-Ilustrativa.pdf> Acesso em 17 mar. 2017.

McKinsey&Company “Collaboration today and tomorrow – taking the right steps on the path to impact”. May, 2012. Disponível

em:<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/Consumer%20Packaged%20Goods/PDFs/ECRMckinsey%20survey%20on%20collaboration%20memo.ashx> Acesso em 28 abr. 2017.

MICHAELS, M. Backhauling waste prompts mixed industry reaction. World Wastes, p.40-43, Oct. 1989.

MICHAELS. The backhauling bills: a summary and analysis. World Wastes, p. 28-34, mar. 1990.

NOVAES, Antônio Galvão. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição. 3ª Ed - Rio de Janeiro: Campus, 2007. 400 p.

NOVAES, Antônio Galvão. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição. 2ª Ed-Rio de Janeiro: Campus, 2004. 408 p.

PAIVA, Fernando. Brasileiro cria o "Uber dos caminhoneiros", batizado como TruckPad, 2015. Disponível:<<http://www.mobiletime.com.br/14/04/2015/brasileiro-cria-o-uber-dos-caminhoneiros--batizado-como-truckpad/408962/news.aspx>> Acesso em: 26 mar. 2017.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. Microeconomia. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

PIRES, Fernanda. Transporte marítimo de cargas cresce com o compartilhamento. Disponível: <<https://www.portosenavios.com.br/navegacao-e-marinha/14062-transporte-maritimo-de-cargas-cresce-com-o-compartilhamento>> Acesso em: 22 mar. 2017

REVISTA MERCADO & CONSUMO. Transporte compartilhado possibilita reduzir gastos. 2014. Disponível em:<<http://mercadoconsumo.com.br/sem-categoria/logistica-transporte-compartilhado-possibilita-reduzir-gastos/>> Acesso em: 02 abr. 2017

STENGER, Elisete Aparecida Ferreira. DEIMLING, Moacir Francisco. In Definição de logística sob a ótica dos dirigentes de empresas transportadoras de cargas e operadores logísticos do Oeste Catarinense. Unochapecó, Chapecó, Santa Catarina, 2006.

TOLEDO, P. E. N. Transportes. Estudo nacional do calcário agrícola. 1983. V.5, 143 p.

Wikipédia a enciclopédia livre. Compartilhamento de Carga, 2017. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Compartilhamento_de_Carga> Acesso em 09 mai. 2017.

Capítulo 32

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO INSPEÇÃO ÓTICA EM SUBSTITUIÇÃO AO PROCESSO DE TESTE “IN-CIRCUIT”: NA INTELBRAS, SÃO JOSÉ/SC

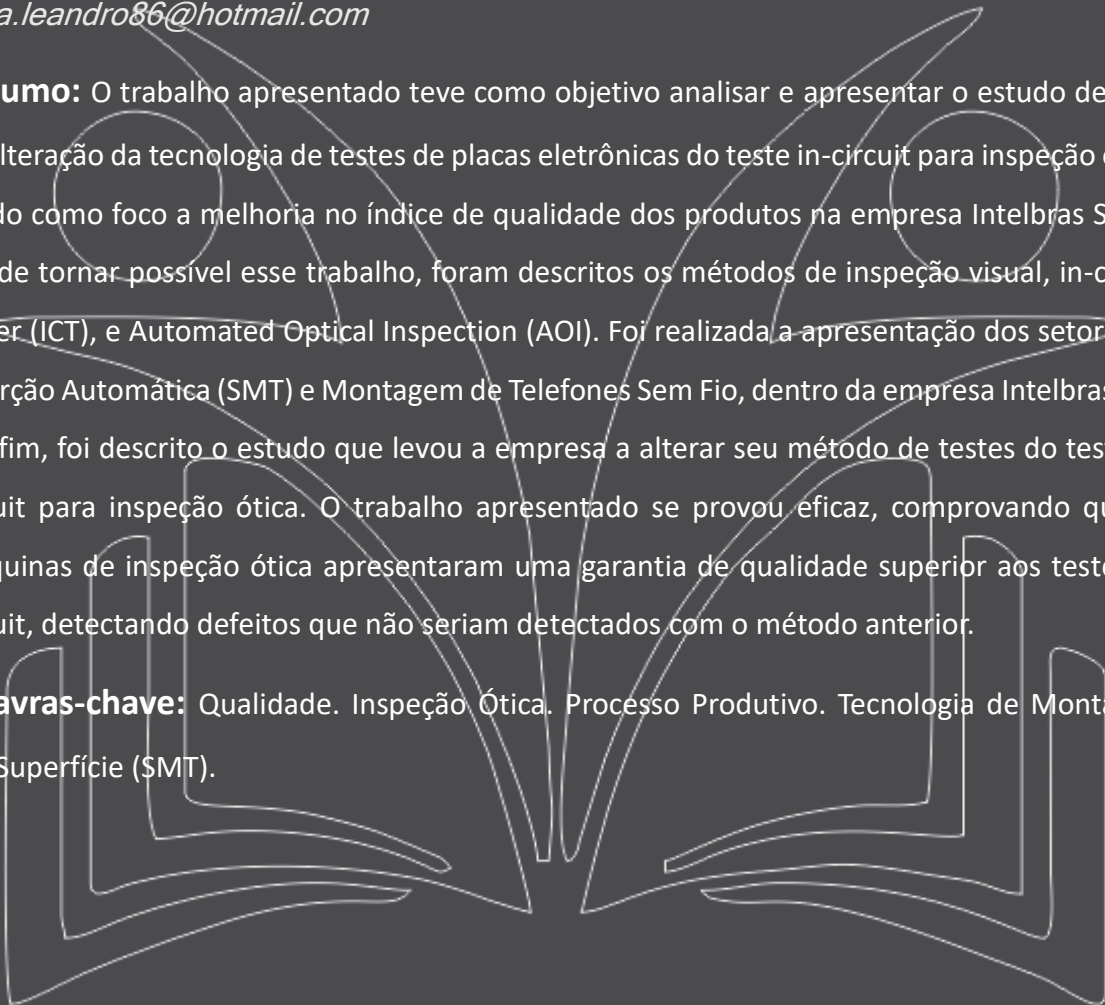
[DOI: 10.37423/200400610](https://doi.org/10.37423/200400610)

Leandro da Silva (Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Universidade do Sul de Santa Catarina).

silva.leandro86@hotmail.com

Resumo: O trabalho apresentado teve como objetivo analisar e apresentar o estudo de caso da alteração da tecnologia de testes de placas eletrônicas do teste in-circuit para inspeção ótica, tendo como foco a melhoria no índice de qualidade dos produtos na empresa Intelbras S/A. A fim de tornar possível esse trabalho, foram descritos os métodos de inspeção visual, in-circuit tester (ICT), e Automated Optical Inspection (AOI). Foi realizada a apresentação dos setores de Inserção Automática (SMT) e Montagem de Telefones Sem Fio, dentro da empresa Intelbras S/A. Por fim, foi descrito o estudo que levou a empresa a alterar seu método de testes do teste in-circuit para inspeção ótica. O trabalho apresentado se provou eficaz, comprovando que as máquinas de inspeção ótica apresentaram uma garantia de qualidade superior aos testes in-circuit, detectando defeitos que não seriam detectados com o método anterior.

Palavras-chave: Qualidade. Inspeção Ótica. Processo Produtivo. Tecnologia de Montagem em Superfície (SMT).



1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as cidades brasileiras apresentam muitos problemas de segurança, e ninguém pode se dar ao luxo de esquecer a importância da segurança patrimonial. Portanto se faz necessário que os donos de casas, apartamentos, escritórios, salas e outros imóveis se aliem a empresas de vigilância e segurança para driblar o problema da violência e dos assaltos. (Atlântica Serviços, 2016).

Para os estudiosos da segurança, de forma geral, foi constatado que a segurança é uma das necessidades humanas primárias; posterior apenas às necessidades fisiológicas (Maslow, 1970), ou animais, como alimentar-se, abrigar-se das intempéries e reproduzir-se. Dentro de sua abrangência, uma em especial, a patrimonial, faz-se necessária diante de uma era de grande desenvolvimento e surgimento acelerado de empresas e instituições que estão expostas a inúmeros riscos e perigos. (Centro de Produções Técnicas, 2016).

Além do setor de segurança, o setor de Telecomunicações é um setor de muita importância para o país, já que ele é um dos responsáveis pela comunicação à distância. Com a popularização da internet esse setor perdeu um pouco de força, mas ele ainda apresenta uma economia significativa no seu mercado.

A Intelbras hoje atua nas áreas de Telefonia Residencial, Centrais PABX, Segurança Patrimonial, Equipamentos contra Incêndios, Fechaduras Eletrônicas, entre outros. Hoje ela é líder em praticamente todos os segmentos em que atua: em centrais de PABX, telefones, câmeras, gravadores de imagem e em centrais de alarmes monitoradas, sendo o setor de segurança patrimonial o setor mais rentável da empresa.

O mundo da Tecnologia está cada vez mais desafiador. Equipamentos eletrônicos estão cada vez mais complexos e com mais funções integradas, além de que novos produtos têm sido lançados com uma frequência cada vez maior, criando-se produtos ainda mais avançados.

Para as equipes de desenvolvimento da empresa, acompanhar essa evolução é uma tarefa difícil. É sempre necessário estar se atualizando com o que existe de mais novo no mercado, e conhecer sobre novas tecnologias de desenvolvimento para que seus produtos atendam as expectativas do mercado.

Para a área produtiva, cabe receber esses novos produtos, que por sua vez apresentam um aumento crescente na sua dificuldade de manufatura, e produzi-los com qualidade e velocidade suficiente para atender à demanda do mercado.

Com o constante aumento da tecnologia e a exigência pela qualidade cada vez maior, novas tecnologias de produção também precisam ser adotadas. Neste contexto, os testes ICT (In-Circuit Tester) já não conseguiam mais garantir a qualidade dos produtos.

Esse modo de testes necessita da existência de regiões no produto projetadas especialmente para receber os contatos que irão permitir o teste, e com o produto mais compacto, denso e sensível, essas regiões tornam-se mais limitadas. No cenário atual, apenas 40% do produto consegue ser testado com essa tecnologia.

A partir desses dados, foi tomada a decisão de buscar uma nova tecnologia de testes, a fim de melhorar a qualidade e a confiabilidade dos produtos antes que ele chegue aos próximos processos produtivos.

Com base nos fatos apresentados acima, esse estudo tem por objetivo avaliar solução para o problema enfrentado:

- O teste ICT pode ser substituído de maneira confiável, garantindo a qualidade dos novos produtos?

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se o teste de Inspeção Ótica atende às necessidades da empresa e substitui com vantagens o teste ICT.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os métodos de teste in-circuit e Inspeção Ótica;
- Comparar os métodos ICT e Inspeção Ótica, analisando suas vantagens e desvantagens para a utilização na organização em estudo;
- Descrever o processo de implantação do método de testes por inspeção ótica.
- Propor, se necessário, melhorias.

2. METODOLOGIA

Este trabalho de conclusão de curso é pesquisa aplicada, com abordagem quali-quantitativa, sendo que, em relação ao objetivo ela é explicativa, utilizando-se de procedimentos documentais e de estudo de caso.

A unidade de análise será a empresa INTELBRAS, em sua unidade Matriz São José, linha de produção Inserção Automática.

As técnicas utilizadas para coleta e análise de dados foram a Análise documental e a Observação Participante.

Para se usar o método de estudo de caso deve se levar em consideração a compreensão de todos envolvidos no assunto e investigar todos os aspectos que estão relacionados ao caso.

De acordo com Gil (2008, p.54) “Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados”.

Ao desenvolver uma pesquisa de estudo de caso é preciso que redobre seus cuidados nas coletas de dados quanto no seu planejamento. O propósito do estudo de caso é identificar possíveis problemas ou fatores que são influenciados ou influenciam em alguns objetos a serem questionados.

Godoy (1995) comenta que o estudo de caso consiste em analisar profundamente um tipo de pesquisa cujo objetivo é detalhar um ambiente em uma situação particular. Estudos realizados nas empresas para responder o motivo de ocorrerem as mais determinadas situações. Os dados de um estudo de caso são coletados pelo pesquisador por uma fonte primária ou secundária da própria observação do problema ou em entrevistas, os dados devem ser coletados em pesquisas qualitativas, o que não quer dizer que não possa usar a pesquisa quantitativa, vai depender muito da situação em que vai ser aplicado.

Segundo Yin (2001) a principal intenção em estudos de caso, é atrair esclarecimentos pelo qual mostre motivos para definir quais decisões serão tomadas em um conjunto de motivos, quais resultados foram alcançados e quais decisões foram tomadas e implementadas. Ao investigarmos um fenômeno queremos vida real dentro de um contexto, o estudo de caso é a forma ideal para se pesquisar.

Por isso, entende-se que o método de coleta foi a observação participante, que segundo Yin (2001, p. 116) “[...] é uma modalidade especial de observação na qual o pesquisador não é apenas um observador passivo. Em vez disso, o observador pode assumir uma variedade de funções dentro do estudo de caso”.

De acordo com que diz Campomar (1991):

O estudo intensivo de um caso permite a descoberta de relações que não seriam encontradas de outra forma, sendo as análises e inferências em estudo de casos feitas por analogia de situações, respondendo principalmente às questões por quê? E como?

Segundo Triviños (1995), ao desenvolver um procedimento metodológico de estudo de caso, as decorrências são corretas para o caso que se está analisando. De acordo que o resultado da pesquisa também é relevante para outras situações, com medidas aprofundadas em uma realidade cujo resultado permite encaminhar hipótese e soluções em outras pesquisas com situações similares.

Para se usar o método de estudo de caso deve se levar em consideração a compreensão de todos envolvidos no assunto e investigar todos os aspectos que estão relacionados ao caso. O estudo é caracterizado a um método intensivo, quando isso acontece podem ser descobertos coisas que de outro jeito não apareciam. De acordo com a investigação em inúmeros casos poderá ser reduzidos para um elemento caso ou distribuídos em grupos, subgrupos ou comunidades, em uma análise detalhada podendo ter a obtenção de ideias sobre as possíveis relações. Uma das principais funções do estudo de caso são a explicação dos fatos ocorridos em um contexto social, relacionadas com variações sistemáticas, quando ocorre assim é preciso que apresente em tabelas, quadros ou gráficos com uma análise que os caracterizam. (FACHIN 2006).

Ao desenvolver uma pesquisa de estudo de caso é preciso que redobre seus cuidados nas coletas de dados quanto no seu planejamento. O propósito do estudo de caso é identificar possíveis problemas ou fatores que são influenciados ou influenciam em alguns objetos a serem questionados. (GIL 2008).

Esse estudo de caso está buscando modelos para propor melhorias no processo de inspeção de placas eletrônicas no setor de produção com tecnologia SMT, este estudo permitirá pelos seus diversos aspectos envolvidos que futuros profissionais em diferentes empresas semelhantes possam utilizar-se das conclusões deste trabalho.

Além do estudo de caso foi, também, desenvolvida uma pesquisa bibliográfica que segundo Marconi; Lakatos (2010, p.166):

toda a literatura já tornada pública em relação ao tema pesquisado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, periódicos, livros, bases de dados etc. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto.

Para desenvolver esse estudo foi utilizada a própria organização, que serviu como laboratório em sua implantação. Para a obtenção do número de não conformidades ocorridas no setor de SMT, foi utilizado o método de MQA em processos posteriores. Essa coleta foi realizada antes e depois da implantação do método estudado, a fim de se possuir dados numéricos, permitindo demonstrar a evolução do processo com a utilização do novo método.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MATRIZ DE QUALIDADE ASSEGURADA (MQA)

Pela definição de Seniuk (2016), a MQA é um sistema de priorização das não conformidades de uma planta, fábrica, processo ou posto de montagem, representados em uma matriz. Com ela, é possível identificar diretamente qual o processo que está gerando o maior número de defeitos, facilitando a identificação da origem do problema, e conseqüentemente, permitindo atuar na causa do problema, independente de um índice de defeitos pré-definido.

A matriz é usada para registro de todos os defeitos de um produto, onde todas as oportunidades de falha são registradas. Com isso, é possível saber quais tipos de defeitos ocorreram em determinado dia, ao invés de apenas a quantidade absoluta ou relativa de produtos defeituosos. Além disso, é possível armazenar histórico de períodos anteriores, para fins de análises.

Quando um produto apresenta defeito na linha de produção, ele é separado para que o técnico de reparos verifique a causa do defeito. Uma vez que a causa é descoberta, o produto é consertado e volta para a linha de produção, e o seu defeito é registrado na MQA.

3.1 IN-CIRCUIT TESTER (ICT)

Poole (2016) afirma que os testadores ICT são uma tecnologia bastante popular para a realização de testes em placas eletrônicas. O teste é realizado através de um gabarito e uma cama de pregos

(conhecido como Kit Fixture), onde a placa é encaixada, e agulhas entram em contato com a placa em pontos bastante específicos, previamente definidos e projetados na placa eletrônica.

As agulhas então irão testar a continuidade da corrente elétrica entre um ponto e outro, com o objetivo de verificar se o circuito está devidamente interligado, indicando que o produto está com seus componentes posicionados conforme o especificado.

Como pontos fortes do In-Circuit Tester, ele é considerado um método de testes simples e eficiente, detectando facilmente os defeitos. Possui software de simples programação. Resultados do teste são fáceis de interceptar.

Como pontos fracos, os Kits Fixture possuem um alto custo de aquisição (cada modelo de produto necessita de um Kit diferente), além de que a sua atualização é difícil de ser realizada. Com os produtos cada vez menores e mais densos, está cada vez mais difícil projetar os pontos de acesso para as agulhas de teste.

Figura 1: Equipamento de Testes ICT



Fonte: TRI (2016).

3.2 AUTOMATED OPTICAL INSPECTION (AOI)

Segundo Poole (2016), máquinas com tecnologia AOI apresentam um novo conceito de testes. A placa eletrônica é verificada através de scanners, fazendo a verificação de toda a superfície da placa e procurando por pontos não conformes.

Como esse método de testes é realizado por imagem, o objetivo do teste não é verificar a continuidade do circuito, como os testes ICT. Mas verificar se os componentes estão devidamente aplicados em suas posições.

Baseado na imagem capturada, o software faz o uso de muitos algoritmos diferentes para checar os diversos tipos de potenciais de falhas visíveis do produto, com o objetivo de garantir a qualidade necessitada. (SAKI, 2016)

O processo de AOI tem como pontos fortes: o teste pode ser realizado em toda a região visível da placa eletrônica; a placa não precisa ser previamente projetada para receber esse tipo de teste; e o teste pode ser realizado em placas com os mais diversos níveis de complexidade.

Já seus pontos fracos são: a máquina não consegue verificar a maioria dos componentes inseridos com valor incorreto; e também não consegue verificar pontos em que a solda está fora do campo de visão.

Figura 2: Máquina de Inspeção Ótica AOI



Fonte: Saki (2016).

O quadro 1 apresenta a comparação entre as diferentes áreas de cobertura para os testes AOI e ICT.

Quadro 1: Comparação das capacidades de detecção de defeitos de AOI e ICT

Defect type	AOI	ICT
Soldering defects		
Open circuits	Y	Y
Solder bridges	Y	Y
Solder shorts	Y	Y
Insufficient solder	Y (not heel of joint)	N
Solder void	N	N
Excess solder	Y	N
Solder quality	N	N
Component defects		
Lifted lead	Y	Y
Missing component	Y	Y
Misaligned or misplaced component	Y	Y
Incorrect component value	N	Y
Faulty component	N	Y
BGA and CSP defects		
BGA shorts	N	Y
BGA open circuit connections	N	Y

Fonte: http://www.radio-electronics.com/info/t_and_m/ate/aoi-automatic-automated-optical-inspection.php; Acesso em 09/04/2016.

3.3 IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DE INSPEÇÃO ÓTICA

A matéria-prima da empresa Intelbras consiste basicamente de componentes eletrônicos, placas de circuito impresso, e diferentes polímeros. Os componentes eletrônicos são montados de acordo com a lista de materiais do produto a fim de garantir a sua funcionalidade, enquanto os polímeros dão as características mecânicas dos produtos. Esses materiais são então integrados, formando o produto final. Todo esse processo acontece em vários setores produtivos diferentes.

A montagem SMT de produtos da linha de Telefones Sem Fio realiza a inserção de muitos componentes pequenos e complexos, cruciais para o funcionamento do produto.

Com o avanço da tecnologia, os componentes se tornam cada vez menores e mais complexos, e o processo de produção se torna cada vez mais desafiador. Independente do processo e da dificuldade, é muito importante a garantia da qualidade da produção, evitando custos desnecessários com reprocessamento e aumentando a confiabilidade dos produtos. Dessa maneira, após o processo de

montagem das placas existe um processo de inspeção delas, visando verificar a presença de possíveis defeitos ocorridos durante a produção.

Esse processo estava sendo realizado através de testes elétricos na placa, os quais testavam a corrente elétrica em diversos pontos do circuito, garantindo a funcionalidade nesses pontos. Devido à mudança da tecnologia dos produtos, o circuito eletrônico apresenta uma densidade muito grande de componentes, e o teste ICT já não consegue mais testar os produtos por completo, conseguindo cobrir apenas 40% do circuito elétrico dos produtos, permitindo assim que muitos defeitos passassem despercebidos para os próximos processos produtivos.

Então surgiu a necessidade da busca de um novo método de inspeção dos produtos, para que eles pudessem ser inspecionados de maneira mais eficiente. Para isso, foram visitadas feiras, realizadas visitas em outras fábricas, e entrado em contato com fornecedores de equipamentos.

A partir desta pesquisa foi percebida a existência das máquinas AOI (Automated Optical Inspection). Essas máquinas realizam a inspeção das placas, não verificando a continuidade dos circuitos, mas escaneando a superfície da placa e verificando pontos incomuns (Inspeção Óptica).

Todos os tipos de testes possuem as suas vantagens e suas limitações. Nesse caso ambos foram avaliados em todos os detalhes, para que fosse tomada ou não a decisão da mudança do método de teste dos produtos. Alguns pontos avaliados foram: Confiabilidade, garantia de qualidade, área de cobertura, ergonomia, facilidade na troca de setup, realização de feedback para o processo produtivo, etc.

Após a avaliação, foi verificado que a grande vantagem do teste de Inspeção Óptica é que, por fazer um escaneamento da superfície da placa, essa inspeção consegue verificar 100% do produto, oferecendo confiabilidade e garantia de qualidade muito maiores, se comparados ao teste elétrico.

Porém, um método de testes até então desconhecido dentro da empresa apresenta certa rejeição por parte dos envolvidos. Como primeiro e principal ponto, existiu a preocupação de que o produto deixaria de ser testado eletricamente, o que diminuiria a confiabilidade da fabricação. Para que esse receio fosse superado, foi demonstrado que a principal função do setor de inserção automática é garantir a solda dos componentes nas placas. Esta garantia pode ser realizada através de imagens, destaca-se ainda, que através de imagens é possível avaliar se uma placa eletrônica está devidamente soldada.

Outro ponto que mereceu bastante atenção foi a divulgação de informações que as máquinas AOI possuíam um grande índice de falsos erros. Estes falsos erros acontecem quando a máquina identifica um ponto como defeito, mas na verdade não existem defeitos. Assim os falsos erros exigem um grande e desnecessário trabalho por parte do operador da máquina. Para superar esse problema, foram buscados no mercado cinco fabricantes de máquinas AOI, os quais seus folders comerciais apresentam-se anexos a esse trabalho. Dos cinco fabricantes, três foram selecionados para um maior aprofundamento nos estudos do equipamento, com o objetivo de conhecer ao máximo suas características técnicas positivas e negativas. Dos três fabricantes, um se destacou por apresentar métodos eficientes de inspeção dos produtos, demonstrando um baixo índice de falsos erros.

Por fim, existiu a preocupação de que as máquinas apresentariam um método de programação difícil de ser realizado, sendo esse um ponto de extrema importância para o bom desempenho do equipamento. Para solucionar esta preocupação, o fabricante do equipamento garantiu 40 horas de treinamento intensivo sobre o método de programação, além de acompanhamento nas primeiras semanas de instalação, com o objetivo de garantir o máximo de absorção dos conhecimentos sobre a máquina.

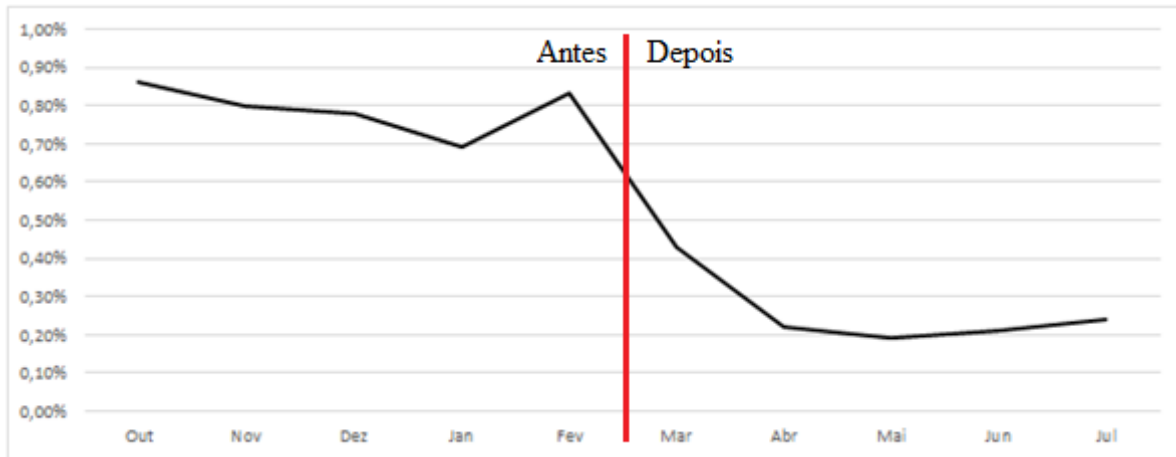
Antes da implementação, foram realizados testes de inspeção com uma máquina de demonstração pelo período de um mês. Este teste foi realizado em paralelo com o funcionamento normal da linha de produção, não interferindo na mesma. Produtos já testados e aprovados pelo ICT foram testados na AOI, aonde foram evidenciados diversos defeitos que não haviam sido detectados no teste ICT. Da mesma maneira, produtos reprovados pelo ICT foram também testados na AOI, e essa confirmou a identificação dos defeitos que foram filtrados no teste ICT.

Após a conclusão dos estudos, foi decidido que seria implantado o novo método de inspeção. Foram adquiridas as máquinas de inspeção, e depois de realizada a instalação e treinamento dos colaboradores, as máquinas começaram a sua operação, substituindo o teste elétrico.

O primeiro produto recebeu o método de inspeção ótica no mês de fevereiro de 2015. O índice de defeitos na linha de produção do setor de Sem Fio foi monitorado constantemente em todo o processo de implementação, através da MQA. Foi possível perceber que o índice de defeitos médio reduziu de 0,80% para 0,20%. Todos os índices apresentados são valores da quantidade de defeitos por peças produzidas.

O gráfico 1 mostra o gráfico do índice de defeitos na linha de montagem Sem Fio antes e depois da implementação.

Gráfico 1: Índice de defeitos da MQA para o produto Base Sem Fio

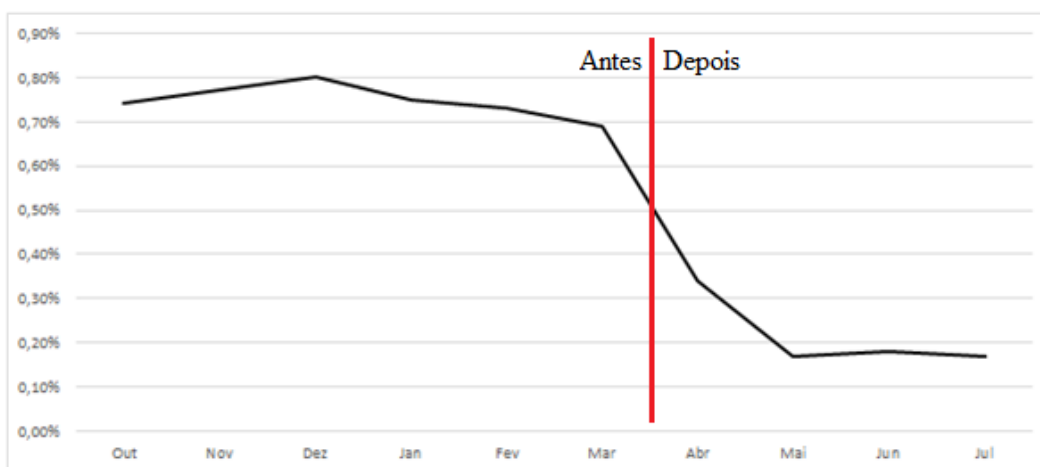


Fonte: Dados da empresa (2016)

O segundo produto recebeu o novo método no mês de março de 2015. Da mesma maneira, o índice de defeitos na linha de montagem do setor de Sem Fio, deste segundo produto, recebeu um monitoramento constante, onde foi possível perceber a redução do índice de defeitos de 0,75% para 0,17%.

O gráfico 2 mostra o gráfico do índice de defeitos na linha de montagem Sem Fio antes e depois da implementação.

Gráfico 2: Índice de defeitos da MQA para o produto Portátil Sem Fio



Fonte: Dados da empresa (2016)

Após a análise dos índices de defeitos no processo posterior, foi percebido que o processo de inspeção ótica (AOI) apresentou uma eficiência muito maior que o método de teste in-circuit (ICT). Com um índice de defeitos em média quatro vezes menor que o método anterior, a inspeção ótica foi definida como um método mais eficiente para a realidade da Intelbras, sendo capaz de identificar com muito mais precisão os defeitos da linha de produção, permitindo a manufatura de produtos com maior qualidade e confiabilidade.

É importante salientar que o processo de inspeção ótica não é o responsável pela redução do índice de defeitos. Mas, por ser um filtro muito mais eficaz, ele detecta os defeitos antes que passem para o próximo processo, onde o índice de defeitos é gerado. Ele facilita a rápida detecção dos problemas e permite uma rápida atuação na causa dos problemas, resultando em um processo produtivo com mais qualidade.

O índice de defeitos foi monitorado durante todo o ano de 2015 e início de 2016, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1: Índice de defeitos das linhas que possuem atualmente processo de inspeção ótica

	1ºT 2015	2ºT 2015	3ºT 2015	4ºT 2015	1ºT 2016
Linha 1	0,80%	0,20%	0,18%	0,21%	0,18%
Linha 2	0,76%	0,17%	0,16%	0,18%	0,18%

Fonte: Dados da empresa (2016)

A redução de custos com o novo método foi comprovada, somente seus valores não puderam ser apresentados nesse estudo em função da necessidade de sigilo solicitada pela empresa.

4 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi realizada a avaliação da mudança de métodos de inspeção dos produtos fabricados no setor de Inserção Automática da Intelbras. Foi realizada a comparação entre os dois métodos, e avaliada a possibilidade do teste de Inspeção Ótica (AOI) substituir o teste elétrico in-circuit (ICT).

Conforme o objetivo geral deste trabalho, a mudança do método de inspeção se mostrou como altamente eficaz para a qualidade dos produtos fabricados. Pelo acompanhamento dos dados da Matriz de Qualidade Assegurada (MQA), foi possível perceber que o índice de defeitos baixou de 0,8% para 0,2%.

Os métodos de teste in-circuit (ICT) e inspeção ótica (AOI) foram apresentados nos itens 3.3.2 e 3.3.3, onde foi explicado seu processo de funcionamento. Além disso, foi apresentado o quadro 1, contendo o quadro que faz a comparação dos dois métodos, demonstrando toda a área de cobertura dos métodos apresentados.

Todo o processo de implantação do método de testes por inspeção ótica (AOI) foi apresentado no item 4.2, onde se apresenta a descrição do estudo de caso, além de todo o acompanhamento realizado.

A melhoria do índice de qualidade aumentou a confiabilidade dos produtos, e trouxe muitas melhorias para a linha de produção. Reduzindo o número de produtos defeituosos, também há a redução de produtos parados no processo, além do custo de retrabalho, que agora precisa atuar em apenas um quarto dos produtos retrabalhados no cenário anterior.

O estudo apresentado neste trabalho possuiu um foco específico para o índice de qualidade dos produtos, mas a mudança da tecnologia possui outras consequências. Para os produtos avaliados, o tempo de inspeção da máquina AOI foi 20% maior que o tempo do teste ICT. Como o processo de inspeção não é o gargalo da linha de produção, esse aumento não causou impactos na produtividade. É importante salientar que anteriormente, o teste permitia que apenas 40% dos componentes presentes no produto fossem testados. Com o novo teste é possível testar 100% dos componentes presentes nos produtos.

A programação adequada do equipamento é um ponto crucial para garantir o bom desempenho. Os algoritmos de detecção precisam ser muito bem explorados para que consigam identificar os defeitos. Caso essa etapa não seja realizada, o equipamento pode não identificar os defeitos nos produtos, ou identificar muitos defeitos onde o produto está em boas condições, popularmente conhecido como falso defeito.

Como já era planejado, existe a fase de adaptação do novo método. O novo equipamento é mais complexo que o anterior, portanto exige treinamento mais especializado, tanto de programação quanto de operação.

Além disso, o processo anterior testava o produto eletricamente, enquanto esse processo faz análise visual. Para muitos profissionais da área, o método anterior possuía uma natureza mais confiável, então existe a necessidade de apresentar com clareza a nova tecnologia, esclarecer todas as dúvidas e convencer os envolvidos sobre a eficácia do novo método.

Mesmo com um método de detecção mais eficaz, o equipamento ainda depende fortemente do julgamento do operador, pois quando o equipamento encontra um defeito, cabe ao operador a palavra final para julgar o defeito encontrado como real ou como um falso defeito. Portanto ele precisa ter conhecimento sobre os produtos para que possa filtrar adequadamente os defeitos e evitar que cheguem aos próximos processos.

O custo de aquisição do equipamento de Inspeção Ótica chega a ser o dobro de um equipamento de teste in-circuit. Esse custo inicial afeta negativamente na escolha do equipamento. Porém, na utilização do teste in-circuit, para cada produto diferente é exigida a confecção de um novo gabarito e cama de pregos, o qual possui um alto custo de fabricação. Enquanto na Inspeção Ótica, é necessária apenas uma programação em software diferente para os produtos, e um acompanhamento inicial da produção para apuração e detecção adequada dos defeitos.

A tecnologia de testes por Inspeção Ótica tem provado a sua eficácia nas mais diferentes fábricas por todo o mundo. Esse método é recente, e desde que foi lançado recebeu muitos aprimoramentos, aumentando cada vez mais a sua confiabilidade. Com base nessas informações, existe uma forte tendência de migração dos testes elétricos para os testes de Inspeção Ótica.

Como sugestões de melhorias para a empresa, é recomendada a avaliação da implantação do método nas outras linhas de produção, sejam linhas de montagem SMT ou linhas de inserção manual. Também é recomendado o monitoramento e acompanhamento constante do índice de defeitos, melhorando continuamente a biblioteca de erros da máquina de inspeção ótica para que ela seja cada vez mais eficaz na detecção de defeitos. Outro aspecto de grande importância é realizar treinamentos sempre que novos colaboradores iniciem suas funções nas máquinas, além de treinamentos de reciclagem para colaboradores já atuantes nos equipamentos, mantendo assim a mão de obra sempre capacitada a operar as máquinas com qualidade e confiança.

Por fim, recomenda-se que a empresa se mantenha atualizada em novas tecnologias de inspeção que sejam lançadas no mundo, mantendo assim seu processo produtivo com a máxima garantia de qualidade possível.

REFERÊNCIAS

Atlântica Serviços. Disponível em: <<http://www.atlanticaservicos.com.br/?p=125>>, acesso em 26 de março de 2016.

CAMPOMAR, Marcos C. Do Uso de “Estudo de Caso” em Pesquisas para Dissertações e Teses em Administração: Revista de Administração, São Paulo v. 26, nº 3, p. 95 – 97 Julho/Setembro 1991.

FACHIN, Odília. Fundamentos de Metodologia. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v. 35, 1995.

Intelbras. Disponível em: <<http://www.intelbras.com.br/>>, Acesso em 11 de março de 2016.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, EVA Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MASLOW, A. H., FRAGER, R., COX, R. Motivation and personality. Eds. James Fadiman, and Cynthia McReynolds. Vol. 2. New York: Harper & Row, 1970.

POOLE, I. Automatic optical inspection, AOI systems. Disponível em: <http://www.radio-electronics.com/info/t_and_m/ate/aoi-automatic-automated-optical-inspection.php>, Acesso em 09 de abril de 2016.

POOLE, I. ICT, In Circuit Test Tutorial. Disponível em: <http://www.radio-electronics.com/info/t_and_m/ate/ict-in-circuit-test-tutorial.php>, Acesso em 09 de abril de 2016.

SAKI, 2D AOI Technology. Disponível em: <<http://www.sakicorp.com/en/2d-aoi-technology-en/>>, Acesso em 09 de abril de 2016.

Centro de produções Técnicas, Segurança patrimonial é investimento que traz tranquilidade. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-gestaoempresarial/artigos/seguranca-patrimonial-investimento-gasto>>, acesso em 26 de março de 2016

SENIUK, A. C. Manual de Ferramentas WCM. Disponível

em: <<http://pt.slideshare.net/AntonioCarlosSeniuk/wcm-manual-de-ferramentas-cnh-contagem>>, Acesso em 18 de abril de 2016.

TRI, In-Circuit Tester (ICT). Disponível em: <http://www.tri.com.tw/en/product/product_detail-14-2-13-1.html>, Acesso em 09 de abril de 2016.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais. São Paulo. Atlas, 1995.

YIN, R. K. Estudo de Caso – Planejamento e Método. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

Capítulo 33

VERIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PARÂMETROS QUE INFLUENCIAM O BIOPROCESSO DE COMPOSTAGEM DE COCO VERDE

[DOI: 10.37423/200400612](https://doi.org/10.37423/200400612)

Rodrigo Icaro Pereira Veras (UFBA) - icarodrigo@gmail.com

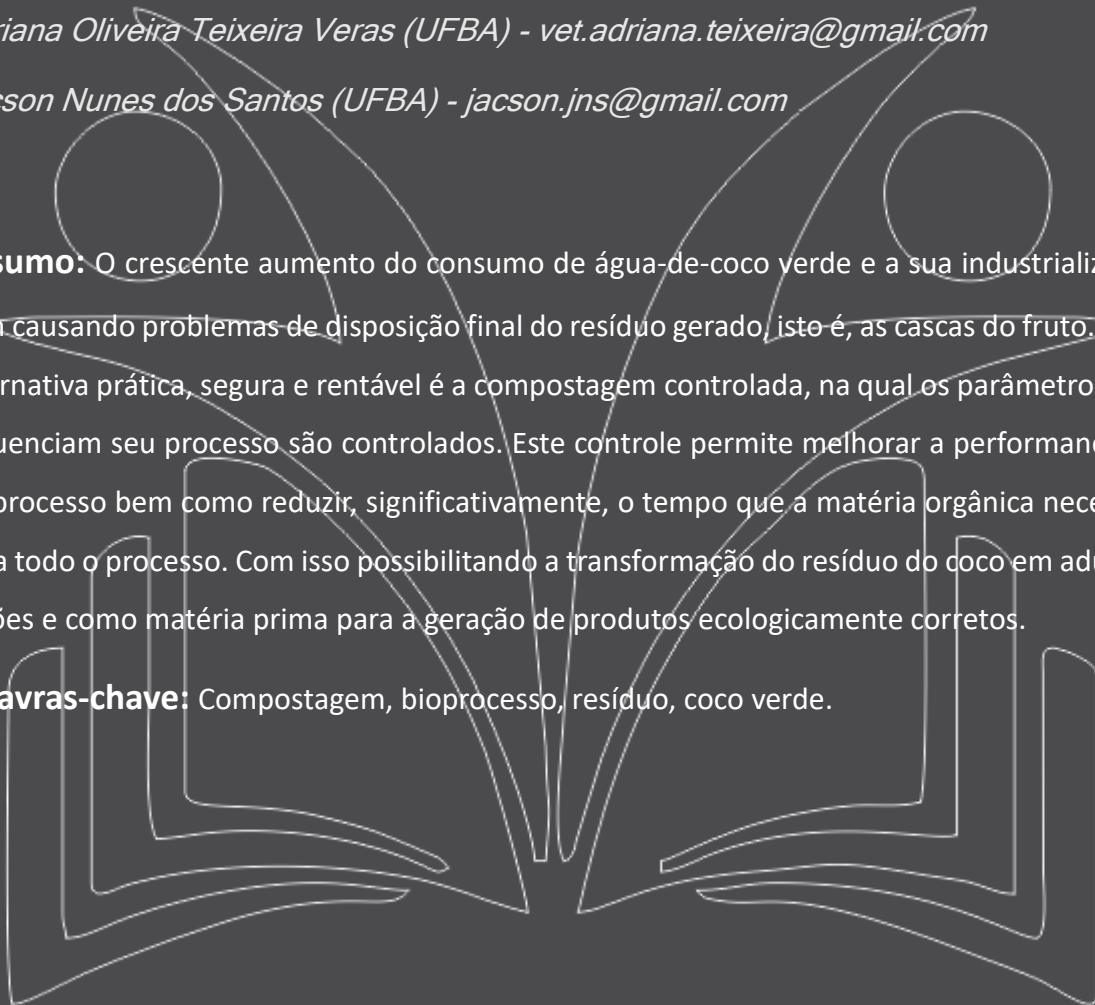
Paulo Fernando de Almeida (UFBA) - pfatk@yahoo.com.br

Adriana Oliveira Teixeira Veras (UFBA) - vet.adriana.teixeira@gmail.com

Jacson Nunes dos Santos (UFBA) - jacson.jns@gmail.com

Resumo: O crescente aumento do consumo de água-de-coco verde e a sua industrialização vem causando problemas de disposição final do resíduo gerado, isto é, as cascas do fruto. Uma alternativa prática, segura e rentável é a compostagem controlada, na qual os parâmetros que influenciam seu processo são controlados. Este controle permite melhorar a performance do bioprocessamento bem como reduzir, significativamente, o tempo que a matéria orgânica necessita para todo o processo. Com isso possibilitando a transformação do resíduo do coco em adubos, rações e como matéria prima para a geração de produtos ecologicamente corretos.

Palavras-chave: Compostagem, bioprocessamento, resíduo, coco verde.



1. REVISÃO DA LITERATURA E ESTADO DA ARTE

No Brasil o agronegócio, segundo dados do CEPEA dos anos de 1995 a 2015, obteve uma variação média de 21,72% de participação do PIB total brasileiro. Esse indicador mostra que durante 20 anos o agronegócio se manteve praticamente estável, crescendo pouco, variando 2,17% nesse período, justificando a necessidade de atualizar técnicas de produção, reduzir a geração de resíduos e criar políticas adequadas tanto para aumentar o crescimento do agronegócio. Outro ponto importante para garantir esse crescimento é a necessidade de fiscalização constante em todos os segmentos agrários no que se refere as questões ambientais que ainda são negligenciadas atualmente por muitos autores.

Apesar do crescimento com poucas variações durante as duas últimas décadas, implicou-se no aumento do consumo de insumos e da geração de resíduos nas atividades agropecuárias. Necessitando de tomadas de decisões urgentes e eficientes, adequadas as exigências ambientais. Segundo o The World Bank (2016), o Brasil em 2011, ocupava a posição 119^o, no rank mundial, entre os países com maior área agricultável, representando 32,51% de toda sua extensão territorial. O solo ou terra agricultável refere-se a parcela da área territorial que é arável, ocupada com culturas e pastagens permanentes (é a área cultivada com as culturas que ocupam as terras por longos períodos e não precisam ser replantadas após cada colheita, tais como cacau, café e borracha.). (The World Bank, 2016). Segundo Gonçalves (2003), Todos os processos geram resíduos, desde o mais elementar processo metabólico de uma célula até o mais complexo processo de produção industrial. Isso evidencia o que vem ocorrendo hoje. Com a “moda” das práticas saudáveis, a água de coco tornou-se uma opção bastante saudável, barata e solicitadas por muitos, pois possui sabor agradável e uma carga nutricional grande. O Brasil é o quarto maior produtor de coco do mundo, ficando atrás apenas da Indonésia, Filipinas e Índia. Segundo a FAO (2011), cerca de 2,8 milhões de toneladas de cocos são produzidos anualmente no Brasil e desse total, cerca de 85% do volume total de resíduo é proveniente das cascas do coco verde.

2. COMPOSTAGEM

Segundo a NBR 13.591 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS,1996), norma técnica que define os termos utilizados no processo de compostagem de resíduos sólido, diz que a compostagem é um: “Processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros, desenvolvido em duas etapas distintas: uma de degradação ativa e outra de maturação”.

Existe basicamente três métodos de compostagem: a natural, a acelerada e a biotecnológica. A compostagem natural é um método que utiliza exclusivamente a aeração natural que é a movimentação de ar fornecido sem ações externas ou pelo revolvimento da massa em compostagem. A compostagem acelerada utiliza equipamentos eletromecânicos e/ou automação para acelerar o início do processo biológico, com a manutenção de um ambiente controlado para facilitar a degradação dos materiais pelos organismos. (NBR 13.951, 1996). Já a biotecnológica é aquela em que para sua aceleração são adicionados microrganismos ao resíduo a ser compostado, proveniente do meio rural, urbano e/ou industrial. (FRANCISCO, 2015).

Em suma, o processo de compostagem permite que resíduos orgânicos (ou componentes orgânicos do resíduo) sejam degradados com máxima eficiência, evitando que permaneçam ao ar livre, gerando gases, proliferação de doenças e mal cheiro para todos que convivem direta ou indiretamente com esse tipo de material.

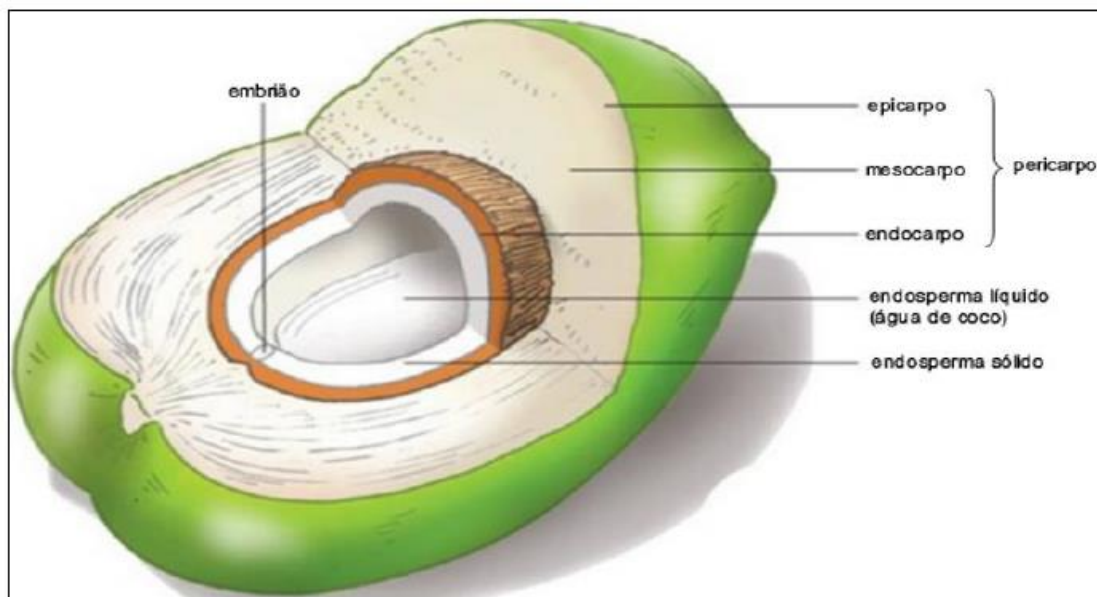
3. MATÉRIAS PRIMAS PARA COMPOSTAGEM

As substâncias complexas biodegradáveis de origem animal ou vegetal são matérias que podem ter uma destinação mais adequada que simplesmente o lixo. Para Consoni et al (2002, p.29), “denomina-se lixo os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis”. Para Santos (2012), no Brasil, a crescente agroindústria do envasamento da água de coco-verde gera volumes significativos de resíduos que atualmente são descartados em lixões, causando problemas ambientais. A reciclagem de resíduos orgânicos com o objetivo de produzir fertilizantes é importante tanto por questões ambientais quanto pela possibilidade de ampliação da perspectiva de sustentabilidade da agricultura e crescimento agroindustrial.

3.1. COMPOSIÇÃO DO RESÍDUO DE COCO VERDE

O coco é um fruto do coqueiro, da família das palmáceas, a qual abrange cerca de um milhão de espécies (ABRAMI, 2016). No Brasil e no mundo a produção de coco vem crescendo e conseqüentemente a quantidade de resíduo também. Segundo Marques (2016), as cascas de coco verde chegam a representar até 85% do volume total, uma proporção de 20% de aproveitável e 80% que tem como destinação o lixo. O resíduo de coco verde (retirado o fruto) é constituído pelo exocarpo ou epicarpo, pelo mesocarpo e pelo endocarpo. (UZUNIAN & BIRNER, 2014). Na figura 1, é mostrado as diferentes camadas do coco.

Figura 1: Estrutura do coco



Fonte: Uzunian & Birner, 2014.

O exocarpo ou epicarpo constitui a epiderme, ou seja, é camada mais externa ou a camada vista do fruto inteiro, já o mesocarpo é a parte mais espessa e fibrosa do fruto e o endocarpo, no fruto imaturo, ainda não se apresenta tão duro e rígido como no coco maduro.

Esse resíduo faz parte do grupo das fibras não lenhosas, fibras extremamente curtas, com baixo potencial de utilização para produção de matéria-prima celulósica, muito principalmente por causa das características do mesocarpo que é composto por fibras lignocelulósicas, também chamadas de fibras vegetais ou fibras naturais e incluem folhas ou fibras duras, sementes, frutas, palha de cereais, e outras gramíneas.

4. PARÂMETROS QUE INFLUENCIAM O BIOPROCESSO

Segundo Francisco (2015), fatores como umidade, pH, temperatura, relação C/N e composição do resíduo, afetam o processo de compostagem e o produto final. Esses parâmetros possuem ligação de alta dependência uns dos outros, ou seja, é necessário um equilíbrio ótimo para haver otimização do processo de compostagem.

4.1. UMIDADE

A umidade para o processo de compostagem é de extrema importância devido ao fato de ser um processo biológico que atua diretamente na decomposição da matéria orgânica, ou seja, no processo de decomposição da matéria orgânica, a umidade garante a atividade microbológica. Segundo Francisco (2015), é imprescindível a presença da água para satisfazer as necessidades fisiológicas dos microrganismos envolvidos no processo de compostagem. Para Pires (2013), a qualidade e a velocidade do bioprocessamento depende do controle da quantidade de água existente na matéria orgânica, tornando-se um parâmetro importante para garantir a compostagem dos resíduos orgânicos.

Na aeração, suprimento de oxigênio livre em quantidade suficiente para manter aeróbio o processo biológico, há perdas de água, ou seja, o teor da umidade é diminuído ao longo de todo o processo, causando irregularidades na velocidade de decomposição das matérias orgânicas. (FRANCISCO, 2015). Para Fernandes & Silva (1996), se o teor de umidade de uma mistura é inferior a 40%, a atividade biológica é inibida, bem como a velocidade de biodegradação. De modo geral, o teor ótimo de umidade, no processo de compostagem, situa-se entre 50 e 60%, pois, umidade excessiva reduz o espaço de ar na matriz de compostagem causando a limitação de oxigênio (FRANCISCO, 2015).

4.2. POTENCIAL HIDROGENIÔNICO – PH

Para Derisio (2012), potencial hidrogeniônico ou simplesmente pH, é a relação numérica que expressa o equilíbrio entre íons (H⁺) e íons (H⁻). O pH do composto pode ser indicativo do estado de compostagem dos resíduos orgânicos. (OLIVEIRA et al., 2008). Geralmente a leira de compostagem, que é a forma de disposição de material em biodegradação, tem no início do processo um pH ácido, isso é devido ao material orgânico, comumente utilizado como matéria prima, ser de natureza ácida. (FRANCISCO, 2015). Segundo Oliveira et al., (2008), à medida que os fungos e as bactérias digerem a matéria orgânica liberam ácidos que se acumulam e acidificam o meio. Este pH ácido favorece o crescimento de fungos e a decomposição da celulose e da lignina. (FRANCISCO, 2015).

4.3 TEMPERATURA

A temperatura é uma grandeza física que mensura a energia cinética média de cada grau de liberdade de cada uma das partículas de um sistema em equilíbrio térmico. (SÜSS, 2016). A temperatura do ambiente, onde se realiza o processo de compostagem, é um dos fatores de grande relevância no processo de transformação da matéria orgânica. (OLIVEIRA et al., 2008). Segundo Oliveira et al.,

(2008). “O desenvolvimento da temperatura está relacionado com vários fatores, materiais ricos em proteínas, baixa relação Carbono/Nitrogênio, umidade e outros. Materiais moídos e peneirados, com granulometria fina e maior homogeneidade, formam montes com melhor distribuição de temperatura e menor perda de calor”. Segundo Jeris & Regan (1975), apud Francisco (2015), a temperatura ótima é considerada como sendo de aproximadamente 60 °C de acordo com as taxas máximas de respiração, tais como taxa de absorção de oxigênio e taxa de evolução de CO₂.

4.4 RELAÇÃO CARBONO/NITROGÊNIO (C/N)

Segundo Francisco (2015), o carbono e nitrogênio são as principais fontes de energia e formação de proteínas dos microrganismos. Esses dois elementos, em proporções adequadas, caracterizam-se como fundamentais para o processo de compostagem, seja ele natural ou acelerado.

Para Barrington et al, 2001; Oliveira et al, 2008; Couth & Trois, 2012), os micro-organismos absorvem o carbono e o nitrogênio numa proporção de 30 partes de carbono para uma parte de nitrogênio. Partindo desse pressuposto 30/1 é a relação C/N do substrato ótima para iniciar a compostagem. Para relações C/N inferiores o nitrogênio ficará em excesso e poderá ser perdido como amoníaco causando odores desagradáveis (OLIVEIRA et al., 2008).

Manios (2004), elevada relação C/N, a baixa disponibilidade de nitrogênio vai restringir severamente a estabilidade microbiana do resíduo em compostagem, ou seja, a quantidade de nitrogênio não será suficiente para garantir a síntese de proteínas o que causará desenvolvimento limitado dos microrganismos. Segundo o mesmo autor, corrigir a quantidade de nitrogênio para ajustar a relação C/N é uma etapa fundamental para garantir adequada compostagem. Isso é realizado utilizando ureia e nitrato de amônio como fonte de nitrogênio, o que ajuda a iniciar o processo de compostagem e manter intensa a atividade respiratória dos microrganismos.

4.5 GRANULOMETRIA DO RESÍDUO

A granulometria, objetiva a classificação do tamanho de partículas. O tamanho das partículas a serem compostadas tem influência direta no tempo e na qualidade da compostagem. (PIRES, 2013). Segundo Francisco (2015), a fração do resíduo deve proporcionar um suporte estrutural e uma superfície de contato muito favorável, criando espaços de ar livre no resíduo orgânico. Isso garante espaços livre permitindo a movimentação de moléculas de oxigênio na biomassa, o que consequentemente assegura a taxa de atividade microbiana aeróbica (VIEIRA, 2013).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compostagem mostrar-se uma solução expressiva entre as técnicas de maior potencial comercial de reciclagem e reuso de resíduos orgânicos. Além disso, o processamento de padronização dos resíduos de coco verde resulta em adubos, mantas para impermeabilização de encosta e estradas, enchimento de estofados automotivos, complementos fertilizantes, entre outros. Uma excelente oportunidade de negócio já que a matéria prima para produzir todos esses produtos são o que hoje estão em amontoados juntamente com o lixo urbano causando contaminação do solo e servindo de alojamento para insetos e animais da família muridae (ratos). Em suma transforma-se um antigo problema econômico e ambiental em uma fonte de renda. Todos os fatores como umidade, pH, temperatura, relação C/N e composição do resíduo, afetam o processo de compostagem e o produto final. Esses parâmetros possuem ligação de alta dependência uns dos outros, necessário para um equilíbrio ótimo e para haver otimização do processo de compostagem.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. N.; PEDROTTI, A.; BITENCOURT, D. V.; SANTOS, L. C. P. A problemática dos resíduos sólidos urbanos. Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente. Aracaju, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MIASTENIA - ABRAMI. Água de coco. Disponível em: <<http://www.abrami.org.br/alimentacao/46-agua-de-coco>>. Acesso em 18 de julho de 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Compostagem. Rio de Janeiro, 1996. 4 p.
- BARRINGTON, S.; CHOINIERE, D.; TRIGUI, M.; WILLIAM, K. Effect of carbon source on compost nitrogen and carbon losses. Bioresource Technology, V. 83, p. 189–194, 2001.
- CEPEA. PIB Agro CEPEA-USP/CNA. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em 07 de julho de 2016.
- CONSONI, Ângelo Jose et al. Origem e composição do lixo. In. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. Brasília: CEMPRE, 2002.
- COUTH, R.; TROIS, C. Cost effective waste management through composting in Africa. Waste Management, v. 32, p. 2518–2525, 2012.
- DERISIO, Joé Carlos. Introdução ao controle de poluição ambiental. Ed. Atual. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.
- FRANCISCO, Pedro. Compostagem biotecnológica acelerada para produção de ração ou adubo a partir de resíduos de lixo verde. 2015. 99 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciências da Saúde, 2015.
- J.S., REGAN, R.W. Controlling environmental parameters for optimum composting. 1975.

KIEHL, E. J. Manual de Compostagem: maturação e qualidade do composto. Piracicaba, E. J. Kiehl, 1998.

MARQUES, V. H. Casca de coco verde no combate à poluição do solo. Cetem, 2005. Disponível em: <http://www.renorbio.org.br/portal/noticias/casca-de-coco-verde-no-combate-a-poluicao-do-solo.htm>. Acessado em: 19 de julho de 2016.

MANIOS T. The composting potential of diferente organic solid westes. Experience from the island of craté. Environment International, v. 29, p. 1079– 1089, 2004.

MATTOS, A. L. A.; ROSA, M. F.; CRISÓSTOMO, L. A. et al. Beneficiamento da casca de coco verde. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3830.pdf/>. Acesso em: 08 de julho 2016.

OLIVEIRA, E. C. A.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. Compostagem. Universidade de São Paulo. 2008. Disponível

em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2a dn37yaw.pdf. Acesso em 14 de julho 2016.

PIRES, C. S. Tratamento dos resíduos orgânicos como cumprimento da política nacional de resíduos sólidos: Análise dos planos municipais da bacia do alto Tietê. 2013.

ROSA, M. de F. et al. Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola. Embrapa Agroindústria Tropical, Maio/2001, p.1-6.

SANTOS, T. A.; GOMES, T. C. de A.; DE LIMA, C. C. Alterações em Características Químicas de Amostras de Compostos de Bagaço de Coco-verde Resultantes do Método de Estocagem. FERTBIO. ALAGOA, 2012

SEBRAE. O cultivo e o mercado do coco verde. SEBRAE Nacional. São Paulo, 2016.

SINDICOCO. O maior coqueiral do mundo. Disponível

em: < http://www.sindcoco.com.br/noticia_detalhe.php?idNoticia=24>. Acessado em: 19 de julho de 2016.

SOUZA, O. P.; MELO, B.; MANCIN, C. A. Cultura do coqueiro.

SÜSS, Andreas. High Performance CMOS Range Imaging: Device Technology and Systems Considerations Devices, Circuits, and Systems. New York: CRC Press, 2016. 262 p.

THE WORLD BANK. World Development Indicators. Disponível

em: <<http://data.worldbank.org/products/wdi>>. Acesso em 08 de julho de 2016.

UZUNIAN, A.; BIRNER, E. Biologia. São Paulo: Harbra, 2014. 558p.

VIEIRA, M.R. Processo Biotecnológico de Produção de Composto Orgânico a partir de Resíduos de Poda de Árvores. Tese de Doutorado. Ceará, 2013.

Capítulo 34

ANÁLISE ERGONÔMICA NO SETOR DE FABRICAÇÃO DE UMA DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS

[DOI: 10.37423/200400617](https://doi.org/10.37423/200400617)

Angela Regina Poletto (IFSC) - angelapoletto@ifsc.edu.br

Leticia Faulstich Bernardes Nogueira (UFRJ) - leticiafaulstich@plushealth.com.br

Giovana Ribeiro Fonseca Rezende (UFRJ) - giovanarf@yahoo.com.br

Resumo: Este artigo tem como objetivo realizar uma análise ergonômica no setor de fabricação de uma Distribuidora de Alimentos, buscando melhorias dentro da organização. O estudo foi desenvolvido seguindo o método da Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN, et al. 2001). Foram utilizados o questionário EAMETA e as ferramentas RULA, OWAS e Suzanne Rodgers. A coleta de informações ocorreu por meio de observações in loco, entrevistas semiestruturadas, registro fotográfico, gravações de áudio e em diário de campo. Um dos principais problemas evidenciados está relacionado ao layout, organização das instalações físicas, de forma a promover a utilização eficiente de equipamentos, materiais e pessoas. As recomendações seguem o princípio da adequação dos problemas ergonômicos e deve ser analisadas quanto a sua viabilidade. A distribuidora de alimentos deve implementar as melhorias e oferecer um ambiente de trabalho seguro e produtivo, de acordo com os princípios ergonômicos.

Palavras-chave: Análise ergonômica, fabricação, distribuidora de alimentos, padarias.

1. INTRODUÇÃO

O estudo proposto neste artigo, tem como foco a importância da ergonomia no ambiente de produção em uma distribuidora de alimentos. As inovações no ambiente de produção ocasionam mudanças no trabalho, levando as organizações a adaptar os postos de trabalhos para proporcionar um local adequado e confortável para os trabalhadores que nele atuam. Qualquer organização tem um conjunto de trabalhos distribuídos de acordo com certos critérios pelas várias unidades funcionais. O trabalho é entendido como um conjunto específico de atividades atribuídas a um trabalhador. Nesse contexto, as organizações devem empreender esforços consideráveis na projeção e organização do trabalho. Quanto melhores forem as condições oferecidas aos trabalhadores para o desempenho das atividades, melhores serão os resultados da organização (MOREIRA, 2004). Para Slack et al. (2002) o projeto de trabalho tem um papel chave, pois define a forma pela qual as pessoas agem em relação ao seu trabalho e as expectativas relativas ao que é requerido delas, além de influenciar suas percepções de como contribuem para a organização.

O estudo foi realizado em uma distribuidora de alimentos que produz alimentos direcionados a padarias. Em todo o país, existem mais de 63 mil panificadoras, sendo aproximadamente 96% das padarias classificadas como micro e pequenas empresas, muitas de caráter familiar, que atendem cerca de 40 milhões de pessoas por dia. O que representa 21,5% da população brasileira. O setor gera mais de 700 mil empregos diretos e, mais de 1,8 milhões de indiretos (ABIP, 2014).

O serviço de alimentação caracteriza-se por trabalho intensivo onde frequentemente exige-se dos funcionários alta produtividade em tempo limitado, porém em condições inadequadas de trabalho, com problemas de ambiente, equipamentos e processos. Tais condições acabam levando à insatisfações, cansaços excessivos, queda de produtividade, problemas de saúde e acidentes de trabalho (SANTANA, 1996).

A Ergonomia tem como objetivo estudar as interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar de forma integrada e não dissociada a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas (IEA, 2002).

Este artigo tem como objetivo realizar uma análise ergonômica no setor de fabricação de uma distribuidora de alimentos, buscando melhorias dentro da organização. A análise ergonômica do trabalho é um método que assegura a positividade da transformação por suas características e

propriedades de foco, ordenação e de sistematicidade. Trata-se de um método abrangente e cuidadoso que fornece uma visão do que acontece num processo de produção ou no uso e manuseio de produtos e sistemas (VIDAL, 2002).

Segundo o manual de aplicação da Norma Regulamentadora NR17, a análise ergonômica do trabalho é um processo construtivo e participativo para a redução de um problema complexo e exige o conhecimento das tarefas, da atividade desenvolvida para realizá-las e das dificuldades enfrentadas para se atingirem o desempenho e produtividade exigidos (BRASIL, 2016).

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa de natureza exploratória e descritiva, foi desenvolvida por meio de um estudo de caso em uma distribuidora de alimentos. Para Lakatos e Markoni (2003, p. 188) os estudos exploratório-descritivos têm por objetivo descrever determinado fenômeno. Podem ser encontradas tanto descrições quantitativas e/ou qualitativas quanto à acumulação de informações detalhadas como as obtidas por intermédio da observação participante. Como limitou-se ao estudo de uma única empresa, configura-se como estudo de caso (VERGARA; 2005).

A pesquisa restringiu-se à equipe de produção, que compreende os trabalhadores e a gerência da empresa perfazendo um total de 6 (seis) pessoas. O estudo foi desenvolvido seguindo o método da Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN, et al. 2001).

A coleta de informações ocorreu por meio de observações in loco, entrevistas semiestruturadas, registro fotográfico, gravações de áudio e em diário de campo. Foram aplicados o questionário EAMETA (BONFATTI; MAFRA; VIDAL, 2011) e as ferramentas RULA (McATAMNEY; CORLETT, 1993), OWAS (KARHU; KANSI; KUORINKA, 1977) e Suzanne Rodgers (RODGERS, 1992).

Os dados foram analisados, posteriormente o diagnóstico e foram propostas recomendações para as situações que apresentavam problemas ergonômicos, a fim de propor adequações necessárias à distribuidora.

3. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

No estudo realizado foram levantadas demandas referentes à área do ambiente de trabalho, organização do trabalho, segurança do trabalho e saúde. Com intuito de identificar as condições ergonômicas que os trabalhadores estão submetidos, as oportunidades de melhorias na organização

do ambiente e para a eliminação e/ou minimização dos riscos que atingem os mesmos e a fim de atender a NR-17.

3.1 EMPRESA ESTUDADA – DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS

A análise ergonômica foi realizada em uma Distribuidora de Alimentos, na cidade de Resende no estado do Rio de Janeiro. A empresa estudada é de produtos alimentícios direcionados principalmente para padarias, supermercados, buffets, restaurantes e escolas. Além da fabricação de pães possui um mix de 200 produtos, entre pães crocantes (pão francês), pães macios (hot dog), confeitaria seca (broa) e confeitaria molhada (torta).

A distribuidora de alimentos tem sua atividade econômica principal descrita como Comércio varejista de produtos alimentícios em geral ou especializado em produtos alimentícios não especificados anteriormente com código 4729-6, grau de risco 2.

A empresa conta com 22 funcionários, sendo 16 homens e 6 mulheres, as mulheres encontram-se localizadas no setor de embalagem e serviço geral, com idades compreendidas entre 20 e 51 anos, distribuídos nas seguintes funções : um administrador, 3 encarregados, dois padeiros, dois confeitários, quatro auxiliares de cozinha, quatro auxiliares de , dois serviços gerais, três motoristas e um entregador. A jornada de trabalho é de 44h semanais, segunda-feira a sábado, das 06h30 às 14h50, com 01h para refeição, com domingos livres.

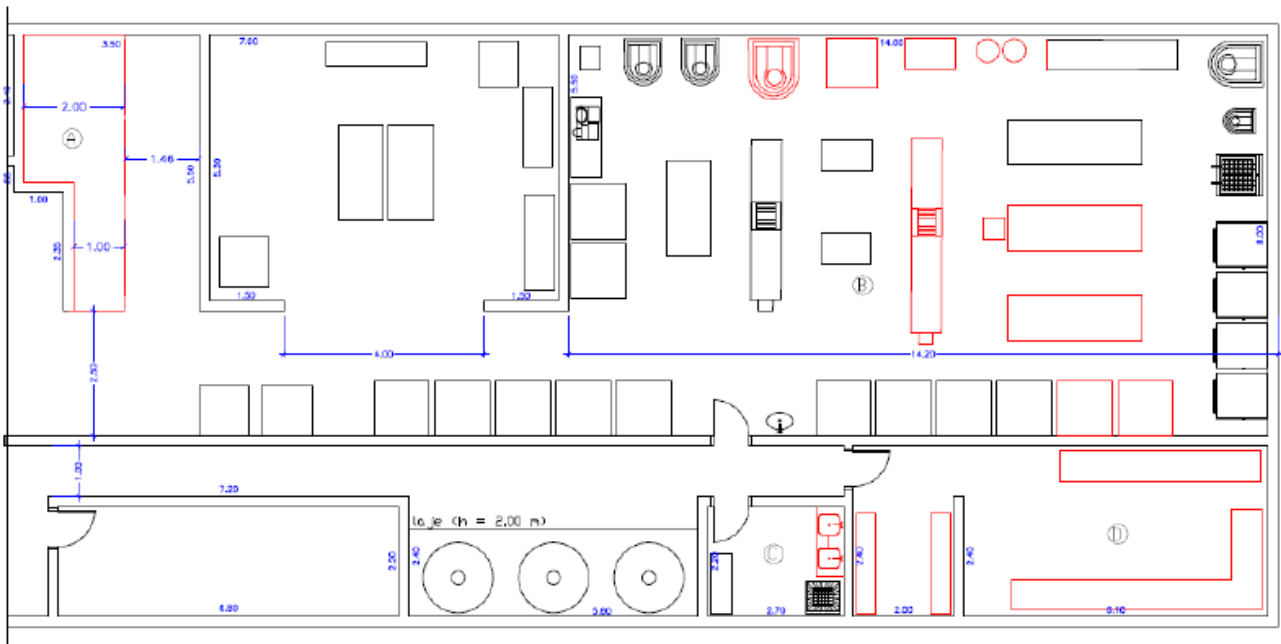
A demanda selecionada no estudo refere-se ao processo produtivo na fabricação dos pães. Essa demanda foi estabelecida tendo em vista a maior produtividade do setor, como também ao grau de reclamação dos funcionários devido a posturas forçadas e equipamentos inadequados para execução das atividades.

A tarefa realizada não segue uma ordem prescrita, os funcionários apenas recebem as receitas do dia e eles decidem como executá-las.

3.2 ANÁLISE DAS ATIVIDADES

Na distribuidora de alimentos, o processo produtivo ocupa uma área térrea de aproximadamente 380m², conta com escritório, banheiros, refeitório, depósitos, área de fabricação, acabamento e lavanderia (FIGURA 1).

Figura 1- Planta baixa da distribuidora de alimentos



Legendas: A - Câmara Fria; B – Fabricação; C – Lavagem; D - Depósito matéria prima “seca”

Fonte: Dados do Estudo.

O estudo foi realizado nas áreas de fabricação e de apoio – estoques e lavanderia, considerando uma amostra representativa de atividades/funções da empresa. A área estudada, produção de pães, está destacada em vermelho na Figura 1.

As análises tiveram o intuito de definir as principais atividades realizadas para compreender a organização do trabalho e analisar as condições dos postos de trabalho. O trabalhador não possui pausa formal, porém têm autonomia para realizar pausas informais ao longo da jornada de trabalho. Não há realização de rodízio formal, porém ocorre alternância de atividades, em função das características da tarefa. A empresa trabalha com sistema de hora extra, realizadas sazonalmente, conforme a demanda da produção.

Durante a análise ergonômica observou-se no setor produtivo dos pães um ritmo acelerado, porém com possibilidades de alternância e trocas posturais, permitindo aos operadores micros pausas e a adoção de posturas para posição neutra e de relaxamento dos membros superiores e tronco, segmentos envolvidos nas atividades.

Em relação aos equipamentos de trabalho observou-se que os mesmos não possuem padronização (dimensões e ajustes), porém cumprem com as especificações exigidas. Os utensílios utilizados atendem ao setor de produção de pães, porém há necessidade de substituição, devido ao tempo de utilização. Identificou-se a necessidade de ajustes dos equipamentos, proporcionando condições confortáveis de trabalho.

Figura 2 - Disposição de fogão e fornos







Fonte: Dados do Estudo.

Em relação ao layout, podemos citar a localização do fogão que se encontra ao lado dos fornos, podendo ocasionar um sinistro (Figura 02).

Quadro 1- Principais atividades e impactos ergonômicos

Atividades	Impactos Ergonômicos
	Atividade 1: - Pegar matéria prima "seca" no estoque (tambor). Observa-se posturas forçadas, em flexão de tronco e

	<p>pescoço, apresentando desvios nos membros superiores e instabilidade de membros inferiores, durante a atividade de retirada de matéria prima do tambor.</p>
	<p>Atividade 2: Realizar pesagem de matéria prima. Verifica-se a postura em inclinação lateral de pescoço que ocorre durante o transporte de carga na atividade de pesagem da matéria prima</p>
	<p>Atividade 3: Retirar massa da bateadeira e colocar no cilindro. Verifica-se postura em flexão de tronco e pescoço, apresentando desvios em membros superiores e instabilidade de membros inferiores, durante a atividade de retirada da massa da bateadeira.</p>
	<p>Atividade 4: Manipular massa no cilindro Identificou-se postura em flexão de tronco, apresentando desvios em membros superiores na manipulação de cargas, além de movimentos repetitivos para manipular massa no cilindro.</p>

Fonte: Dados do Estudo.

Durante a análise ergonômica foram mapeadas as principais situações na atividade que geram impactos ergonômicos (Quadro 1). Foram registradas condições de desconfortos e queixas dos trabalhadores. Em todas as atividades analisadas observaram-se os principais desconfortos:

- Tronco e membros superiores: desconforto pela solicitação de carga manipulada pelos membros superiores e movimentos repetitivos, principalmente os movimentos de flexão.
- Membros inferiores: desconforto pela manutenção da atividade em pé por tempo prolongado.

Outro aspecto muito importante, é o local de armazenamento da farinha “pura”, que é realizado em um tambor, com profundidade de aproximadamente 1m. Como o tambor é profundo e o funcionário não consegue retirar totalmente a farinha, diariamente há sobra de matéria prima e conseqüentemente a perda da mesma, devido prazo de validade (Quadro 1, atividade 1).

Nas atividades descritas no Quadro 1, foram aplicadas as ferramentas de avaliação Suzanne Rodgers, OWAS e RULA. Os resultados mostraram que todas as situações analisadas precisam ser adequadas, de acordo com as capacidades e limitações dos trabalhadores, melhorando o desempenho do trabalhador e evitando conseqüências para a saúde dos mesmos. Os resultados mostraram risco moderado, risco alto e risco muito alto, conforme o Quadro 2.

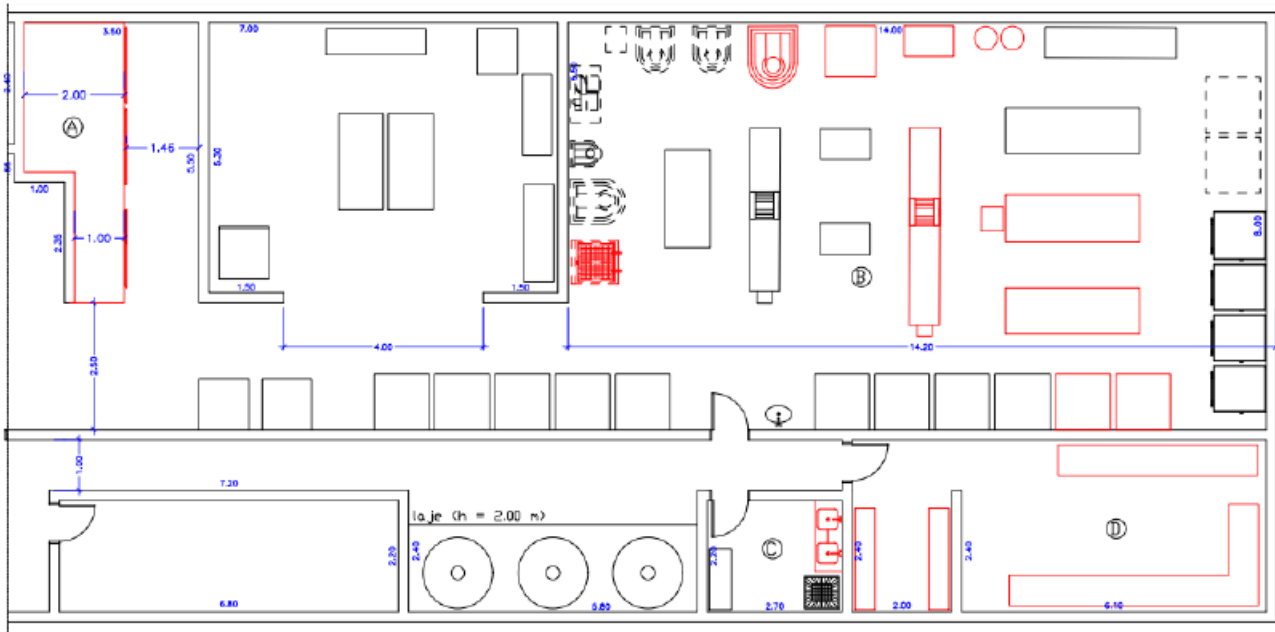
Quadro 2 – Aplicação das ferramentas nas atividades

Ferramenta	Objetivo	Atividade	Resultado
SUZANNE RODGERS	Esforço, duração do esforço e frequência do esforço.	1 - Pegar matéria prima "seca" no estoque (tambor).	MUITO ALTO
OWAS	Esforço principalmente em costas, braços e pernas.	2 - Realizar pesagem de matéria prima.	MODERADO
RULA	Sobrecarga principalmente em braços, antebraços, punhos e dedos.	3 - Retirar massa da bateadeira e colocar no cilindro.	MUITO ALTO
RULA	Sobrecarga principalmente em braços, antebraços, punhos e dedos.	4 - Manipular massa no cilindro.	ALTO

Fonte: Dados do estudo.

Outra situação importante observada, foi em relação a manipulação de cargas, observou-se que o trabalhador realiza ao pegar a matéria prima (sacos de farinha de 25 Kg) para a fabricação dos pães, isso ocorre com uma frequência média, porém alternado com atividades estáticas na bancada de montagem dos pães e que exigem maior concentração.

Figura 3- Planta baixa do novo layout da distribuidora de alimentos



Legendas: A - Câmara Fria; B – Fabricação; C – Lavagem; D - Depósito matéria prima “seca”

Fonte: Dados do Estudo.

Um dos principais problemas evidenciados está relacionado ao layout, organização das instalações físicas, de forma a promover a utilização eficiente de equipamentos, materiais, pessoas. Muitas vezes torna o espaço limitado, comprometendo o conforto para acomodação do trabalhador, equipamentos e utensílios para uso na execução das atividades. Foi realizado um estudo do layout com o objetivo de readequar o layout do posto de trabalho (Figura 3), proporcionando melhores condições para o desenvolvimento das atividades.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Nesse estudo foi realizada uma análise ergonômica do trabalho, onde se procurou identificar os principais problemas vivenciados em uma distribuidora de alimentos, através de observações e entrevistas in loco. Considera-se que as recomendações ergonômicas, são de extrema importância para que os trabalhadores tenham conhecimento de como executar suas tarefas, diminuindo o desgaste gerado pelo trabalho na saúde e concomitantemente aumentando a sua produtividade.

Nesse estudo foram mapeados os fatores e impactos ergonômicos, de acordo com as observações e os resultados das ferramentas aplicadas que mostraram risco moderado, risco alto e risco muito alto. Seguem as recomendações importantes para o posto de trabalho:

- devem ser tomadas medidas preventivas devido ao aumento de demanda de produtos, que ocorre sazonalmente e impactam na sobrecarga de trabalho, comprometendo o setor produtivo da empresa.
- inclusão no quadro de funcionários de um gestor na área de produção com o objetivo de organizar, evidenciar, controlar e ajustar as demandas que compõem as atividades de cada funcionário.
- confecção do manual de boas práticas se torna indispensável, recomendando a elaboração por um profissional capacitado, como nutricionista. Boas Práticas são práticas de higiene que devem ser obedecidas pelos manipuladores desde a escolha e compra dos produtos a serem utilizados no preparo do alimento até a venda para o consumidor. O objetivo das “Boas Práticas” é evitar a ocorrência das doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados.
- estudo e readequação do layout do posto de trabalho estudado, bem como a substituição de equipamentos e mobiliários.
- ajuste das situações verificadas no Quadro 1, alterar altura das batedeiras, e/ ou, equipamentos, e do tambor de farinha de acordo com as medidas antropométricas da população trabalhadora. Adaptar uma bancada de apoio próximo ao tambor de farinha para aproximar balança de pesagem e eliminar a sustentação do “balde” de coleta da farinha.
- realizar ajuste de altura dos equipamentos de acordo com as características antropométricas dos trabalhadores e organização das bancadas permitindo o melhor desempenho das atividades;
- implementação de sistema de rodízio de atividades afim de minimizar os riscos ergonômicos.

As recomendações seguem o princípio da adequação dos problemas ergonômicos e deve ser analisadas quanto a sua viabilidade. É importante garantir um ambiente de trabalho seguro e produtivo, de acordo com os princípios ergonômicos. É de responsabilidade da distribuidora de alimentos elaborar o plano de ação com prazos e responsáveis pela execução e acompanhamento da implementação das melhorias, a partir de cronograma definido pela própria empresa.

As empresas de serviços de alimentação para melhorar a qualidade e produtividade de seus serviços, devem investir no treinamento técnico de pessoal e na adequação ergonômica. A adequação das não conformidades apontadas no estudo implicará na adequação da empresa à legislação vigente. A implementação de modificações e das adequações dos postos de trabalho devem ser realizadas a partir de cronograma definido pela empresa, onde uma equipe de funcionários responsáveis pelas mesmas possa fazer o planejamento e acompanhamento das ações.

REFERÊNCIAS

- ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. Disponível em: <http://www.abip.org.br/> Acesso em 02 maio 2017.
- ACEVEDO, C. R.; NOHARA, J. J. Monografia no curso de Administração: guia completo de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2007.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Regulamento Técnico de Boas Práticas de Alimentação. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/> Acesso em: 24 de Janeiro de 2017.
- BONFATTI, R. J.; MAFRA, J. R.; VIDAL, M.C. EAMETA: um método para análise ergonômica. Rio de Janeiro, 2011. 16p. Apostila do Curso de Especialização Superior em Ergonomia – COPPE/UFRJ.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 17 – Ergonomia. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: Acesso em: outubro de 2016.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 6 – Equipamento de Proteção Individual. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: Acesso em: outubro de 2016.
- KROEMER; GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia – 5ª edição, Porto Alegre, Editora Bookman, 1998.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- McATAMNEY, L.; CORLETT, E. RULA: Rapid upper limb assessment – A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics. 24:2, 91-99, 1993.
- MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 7ª reimpressão da 1ª ed. 2004.
- RODGERS, S. H. A functional for analysis technique. Occupational Medicine: State of the Art Reviews, v. 7, n. 4, 1992. p. 679-711.
- KARHU, O.; KANSI, P.; KUORINKA, I. Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. Applied Ergonomics. 8:3, 199-201, 1977.
- SANTANA, Angela Maria Campos. A abordagem ergonômica como proposta para melhoria do trabalho e produtividade em serviços de alimentação. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, PGEP/UFSC, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 2. ed. Tradução por Maria Teresa Corrêa de Oliveira e Fábio Alher. São Paulo: Atlas, 2002.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

VIDAL, Mário César, Guia para análise ergonômica do trabalho em empresa. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2008.

VIEIRA, J. L. Manual de Ergonomia: Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17. – 2ª edição, Brasília: Edipro, 2002.

Capítulo 35

PROPOSTA DE USO DE UMA METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

[DOI: 10.37423/200400622](https://doi.org/10.37423/200400622)

Glaucemária da Silva Rodrigues (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB).

gal-67@hotmail.com

Roberto Bernardo da Silva (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB).

rbaccioly@gmail.com

Evaldo Cesar Cavalcante Rodrigues - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB).

evaldocesar@unb.br

Gerardo Pereira de Sousa - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB).

profgerardo.adm@ifpi.edu.br

Resumo: Por meio da observação no contexto da modalidade de ensino profissional foi possível notar que o uso da prática pedagógica do ensino elementar tem sido mais frequente do que o uso de metodologias ativas, a ênfase desta prática do ensino elementar, muitas vezes pode não ser suficiente para a formação do perfil desejado do egresso. Recomenda-se mesclar o ensino elementar com outras metodologias, a exemplo, a pbl- abordagem baseada em problemas, essa metodologia proporciona ao aluno através da resolução de problemas, possibilidade de uma aprendizagem mais ativa, onde ele poderá construir o seu próprio conhecimento.

Por isso, essa intervenção tem como objetivo analisar se uma metodologia ativa pode viabilizar a resolução de problemas em uma turma do curso de edificações na disciplina de empreendedorismo. Para isso, foi feita uma intervenção nesta disciplina onde os alunos escolheram um cenário para observação, identificaram os problemas e deram hipótese de solução para esses problemas. Os resultados demonstram que a metodologia foi eficaz para o cumprimento do objetivo, e a boa aceitação pela grande maioria dos alunos confirma a contribuição da metodologia para o ensino profissional.

Palavras-chaves: Processo de ensino aprendizagem; educação profissional; abordagem ativa e problematização.

1. INTRODUÇÃO

O uso de diferentes **instrumentos** na prática pedagógica vem sendo aplicados nas mais diversas modalidades de ensino e podem ser utilizados como **estratégia metodológica** para viabilizar a formação técnica de futuros profissionais.

Um desses instrumentos utilizados é à **observação**, por meio desta os discentes têm a possibilidade de observar a realidade escolar podendo assim refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem, se autodesenvolver e posteriormente sugerir ações pedagógicas mais adequadas às suas necessidades, contribuindo, assim, com o processo. Nesta perspectiva, a utilização desses instrumentos está inserida na abordagem ativa da educação, visto que o aluno constrói o seu próprio conhecimento.

Para contextualizar o uso desses instrumentos na prática, observou-se a utilização de metodologias ativas na Educação Profissional Técnica de Nível Médio no Instituto Federal de Brasília - Campus Samambaia e percebeu-se que as mesmas vêm sendo pouco utilizadas naquela instituição.

Conforme parecer CNE/CEB nº 39/2004 que institui Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, existe uma orientação para que as instituições de ensino formem profissionais críticos, reflexivos e com habilidades compatíveis com o perfil do egresso proposto no projeto político pedagógico do curso.

Desta forma, a concepção de que os alunos da educação profissional devam desenvolver capacidade crítica e preparo para agir e se adaptar às mudanças é previsto na legislação pertinente. No entanto, para que haja esse desenvolvimento nos alunos necessita-se da aplicação de metodologias de aprendizagem que estimule o aluno a se envolver, a participar do processo de ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, sugere-se a utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL).

Segundo Mitri *et al.* (2008), a PBL consiste numa metodologia que visa desenvolver no aluno a capacidade de construir o seu próprio conhecimento a partir da busca de informações para resolver um determinado problema. Baseado nos fundamentos da PBL, foi feita uma intervenção no processo de ensino aprendizagem da disciplina Empreendedorismo, do curso técnico de Edificações do IFB-Campus Samambaia com o objetivo de analisar se o uso da abordagem ativa por meio da problematização viabiliza a resolução de problemas observados em um determinado cenário.

Assim, essa pesquisa tem como justificativa contribuir, por meio do uso da PBL, no processo de ensino aprendizagem da disciplina de empreendedorismo proporcionando a estes alunos um conhecimento construído a partir da resolução de problemas. Desta forma, este conhecimento amplia as

possibilidades para a formação de profissionais mais ativos, no sentido de perceberem as suas realidades, identificarem problemáticas e buscarem as informações adequadas para solucioná-los.

2. GÊNESES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Historicamente a formação profissional teve início no Brasil colônia, com os índios e os escravos como os primeiros aprendizes de ofício (GARCIA, 2000). Sempre associada à formação de mão de obra ou de caráter assistencialista, a educação profissional surge destinada a amparar os órfãos e os desvalidos da sorte (VIAMONTE 2011).

Segundo Fonseca (1961), a educação profissional no Brasil tem varias experiências registradas, uma delas é o modelo de aprendizagem dos ofícios manufatureiros, que destinava ao amparo da classe dos menos favorecidos da sociedade brasileira. Ainda segundo o autor essas classe era formada por crianças e jovens que eram encaminhados para casas onde, além das instruções primárias aprendiam ofícios de tipografias, encadernação, tornearia, carpintaria e sapataria. Garcia, (2000), relata outra experiência da educação profissional, que foi quando a família real chegou ao Brasil em (1808) e cria o colégio das fábricas, sendo o primeiro estabelecimento instalado pelo poder público com a finalidade de atender educação dos artistas e aprendizes.

Com base neste contexto, infere-se que a educação profissional tomou novos rumos com a chegada da família real no Brasil, atendendo assim às novas exigências do mercado econômico da época. Nesta mesma perspectiva de mudanças do cenário da educação profissional e do atendimento às necessidades da sociedade, Nilo Peçanha cria em 1909, por meio de um decreto, as “Escolas de Aprendizes Artífices”, essas escolas foram criadas em diferentes unidades federativas e eram destinadas ao ensino profissional primário e gratuito (TAVARES 2012).

Nesta época de criação destas escolas, o Brasil passava por varias dificuldade, a exemplo, desvalorização do produto interno, comércio exterior com preço alto e a industrialização superando as formas tradicionais de trabalho (XAVIER, 1990).

Outro momento marcante neste século foi à primeira guerra mundial. O Brasil importava grande parte dos produtos industrializados, com a guerra essa exportação ficou mais difícil, forçando assim os brasileiros instalar grandes números de indústrias. Com isso surge a necessidade de formação profissional de mão de obra qualificada. Surge então um aumento de escolas profissionais (GARCIA, 2000).

Adentrando o século XXI, o governo federal começa com a oferta do ensino profissional com as escolas CEFETs e com uma nova proposta de formar o trabalhador com a nova gestão do trabalho e interesse do mercado (TAVARES, 2012). Com o advento de decretos que possibilita criar matrizes curriculares e diretrizes para o ensino profissional, acarretando assim, mudanças na estrutura dos cursos tanto de flexibilização por parte das instituições de ensino, como também para contribuir para que os egressos possam ter mais facilidades de ingresso no mercado de trabalho.

2.1 APRENDIZAGEM ATIVA

Esta aprendizagem de ensino surge vinculada à necessidade de superação do ensino elementar, devido às exigências do mundo contemporâneo. De acordo com Lourenço Filho (1978), a principal característica desta aprendizagem é aprender a aprender, os conteúdos ganham significados e são ministrados de formas variadas, o trabalho em grupo é priorizado, a pesquisa é incentivada e o aluno é levado a observar e a resolver situações problemáticas. Para Kuo et al (2014), As metodologias ativas de aprendizagem provocam no aluno a busca do seu próprio raciocínio, mudando assim o protagonismo do professor, tornando-o um moderador no processo de ensino-aprendizagem e dando mais autonomia para que o aluno construa o seu próprio conhecimento.

Em contradição ao modelo tradicional, a aprendizagem ativa propõe um novo modelo de ensino que pode inserir novas metodologias pautadas em práxis educativa baseada na ordem social e cultural para dar ao aluno liberdade de expressão (SILVA, 2012).

Na maioria das vezes, a expressão aprendizagem ativa, conhecida também como aprendizagem significativa, é empregada de forma vaga e confusa. De certa forma os professores idealizam que toda aprendizagem é inerentemente ativa. Geralmente alguns analisam que o aluno está sempre ativamente envolvido enquanto assiste a uma aula expositiva (BARBOSA et al. 2013). Porém, pesquisas, da ciência cognitiva, indicam que os alunos necessitam fazer algo mais do que simplesmente ouvir, para ter uma aprendizagem efetiva (MEYERS; JONES, 1993).

Para que o aluno possa ter um processo ativo de aprendizagem, ele deve ler, escrever, perguntar, discutir e resolver problemas. A realização de tarefas mais complexas onde possa fazer uma análise, uma síntese e avaliações são estratégias que contribuem para a aprendizagem ativa e levam o aluno a pensar sobre as coisas que está fazendo (BONWELL; EISON, 1991).

Quando o aluno interage com o assunto estudado, a aprendizagem ativa ocorre, ou seja, quando ele ouve, fala, pergunta, discute, faz e resolve problemas, está sendo estimulado a construir o seu próprio conhecimento saindo assim da forma passiva. Na aprendizagem ativa o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento (BARBOSA et al. 2013).

Com o uso de aprendizagens ativas e estratégias de ensino, que variam desde atividades baseadas em projetos, resolução de problemas e tantas outras, o aluno passa a exercer um papel vital na criação de novos conhecimentos que servirão de base para a sua vida acadêmica e profissional.

2.2 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)

A metodologia do PBL foi introduzida no curso de medicina por Howard Barrows que percebeu a insatisfação sentida com o ensino tradicional de medicina nos Estados Unidos e Canadá em meados dos anos de 1950. Embora tenha sido inicialmente disseminada na aprendizagem de medicina, a PBL vem conquistado amplo espaço, tendo obtido crescente movimento em muitos países nas mais diversas modalidades de ensino.

A busca por solução do problema serve como estímulo para a aquisição de conhecimento, pensamento crítico, proficiência na resolução de problemas e desenvolvimento de estratégias de aprendizagem autônoma com habilidades para comunicação e participação em grupos (BARROW, 2007).

A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), conforme cita Kalatzis (2008) está relacionada à abordagem indutiva e promove a aprendizagem profunda, o desenvolvimento intelectual, pensamento crítico e habilidades de aprendizagem autônoma, permitindo uma maior compatibilidade com as características desejáveis na formação do perfil do profissional.

Enfatiza também Casale (2013), que os atributos do PBL enquanto metodologia ideal estão na aquisição do conhecimento profissional, desenvolvimento do pensamento crítico, habilidade para a resolução de problemas e uma aprendizagem ao longo da vida, proporcionando uma melhor formação profissional. Duch (1996, apud Casale, 2013), concebe a PBL como um método educacional que desafia o estudante a aprender a aprender, trabalhando cooperativamente em grupos na busca de soluções para problemas reais.

Nesta perspectiva, a aprendizagem PBL é iniciada por um problema ou observação de um cenário, que estimula a aprendizagem e permite que o estudante explore a situação da vida real com ênfase na solução do problema e no trabalho em grupo, desenvolvendo habilidades educacionais que possibilitarão enfrentar as constantes mudanças.

Barbosa et al. (2013), enfatiza que a educação profissional requer uma aprendizagem mais voltada para a aprendizagem significativa, onde favoreça o uso intensivo da inteligência e habilidade em resolver problemas. Ainda em conformidade com o autor, quando ele relata que o ensino profissional deve cada vez mais se distanciar do ensino elementar, e que uma possibilidade seria o uso de abordagens ativas, a exemplo a PBL, onde esse perfil profissional teria a possibilidade de adquirir mais autonomia, capacidade de iniciativa, criatividade, flexibilidade entre outros valores.

Nesse sentido percebe-se a necessidade de maiores iniciativas para investir em estudos, pesquisas e aplicação dos novos conhecimentos na área de PBL como metodologia preferencial na modalidade de educação profissional, por ter esta modalidade de ensino uma característica que envolve diversos aspectos das atividades sociais.

O aprendizado na educação profissional tem demandado uma grande necessidade de novas metodologias que priorizem resultados mais satisfatórios para o processo de ensino aprendizagem, tendo em vista a formação de profissionais alinhados com as reais necessidades de mercado.

Atualmente, a combinação de atividades presenciais e não presenciais permite que o PBL seja amplamente explorado para o alcance de objetivos educacionais, preponderantemente nos cursos onde se faz necessário a formação de profissionais que devem ter nivelamento com a realidade em ambiente social (RODRIGUES; RODRIGUES 2014).

Perante as necessidades e as mudanças significativas da sociedade, surge a necessidade de mudança que auxilia de forma integrada os alunos na construção de conhecimentos, competências e habilidades para atuarem no contexto profissional (BERBEL 2011). Partindo então dessa ideia é possível considerar que a aprendizagem ativa é um método que possibilita aquisição do conhecimento por meio da identificação e resolução dos problemas, resultando no significativo conhecimento, sem abandonar totalmente as referências metodológicas tradicionais.

3. MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa foi elaborada durante o primeiro semestre de 2016. A coleta de dados foi feita entre maio e junho desse mesmo ano. O trabalho seguiu as seguintes etapas: revisão da literatura, plano de pesquisa, definição de critérios, coleta de dados, e análise dos dados.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa se configura como uma abordagem qualitativa descritiva que, segundo Richardson et al. (1999), permite apresentar a complexidade de determinados problemas e permite, dentre outros aspectos, envolver processos dinâmicos vividos por grupos sociais. A pesquisa se caracteriza também como um projeto interventivo no processo de ensinoaprendizagem no Instituto Federal de Brasília campus Samambaia, mais especificamente em uma turma do quarto modulo do Curso de Edificações, na disciplina de Empreendedorismo.

A intervenção por meio da PBL-Abordagem Baseada em Problemas tem por objetivo analisar a resolução dos problemas identificados em um determinado cenário, utilizando com base teórica a contextualização dos conteúdos da disciplina Empreendedorismo. Com base na proposta de Berbel (1999) e Rodrigues (2015), foram desenvolvidas as etapas com o propósito de alcançar o objetivo proposto, conforme apresentada na Figura 1.

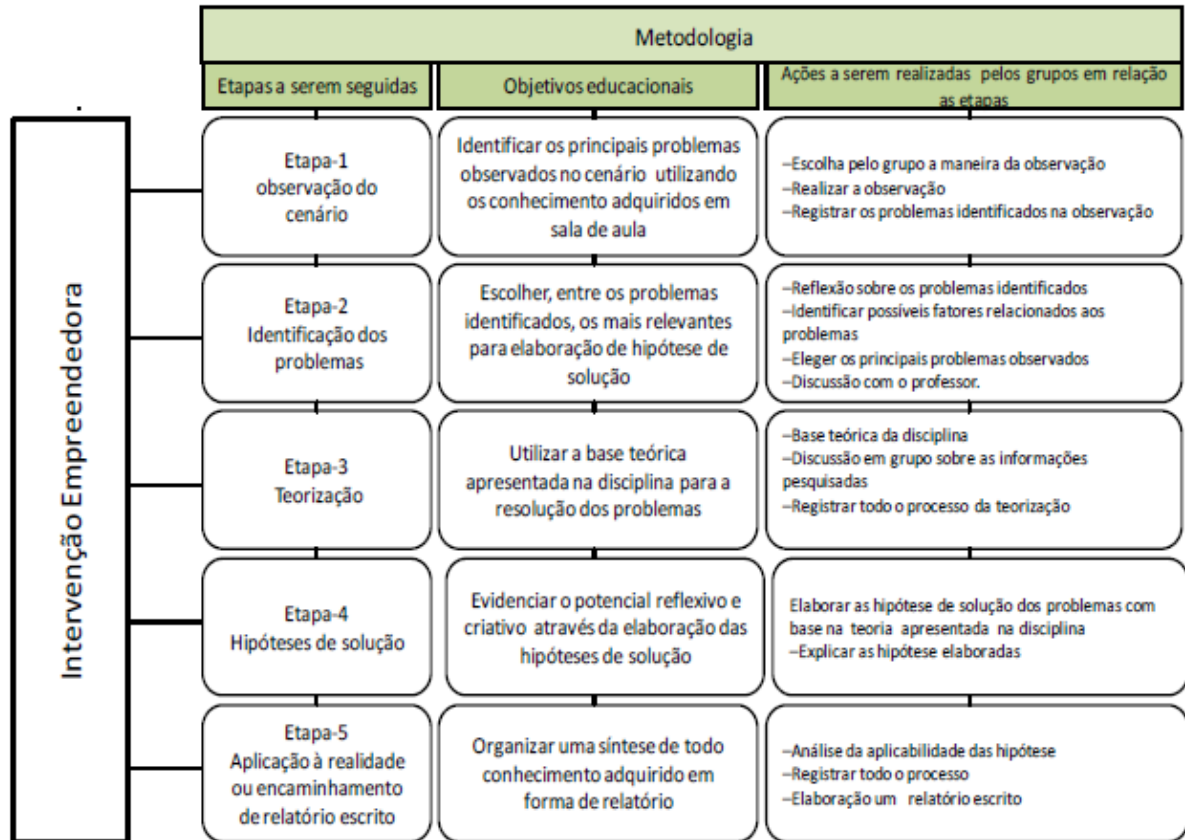


FIGURA 1 – Metodologia da pesquisa.

Fonte: Adaptada Berbel, (1999) Rodrigues, (2015).

3.1 UNIVERSO DA PESQUISA E LOCAL

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Brasília campus Samambaia, mais precisamente na turma do quarto módulo do curso Técnico em Edificações na disciplina de Empreendedorismo. A turma era composta por 10 alunos, sendo 3 (três) mulheres e 7 (sete) Homens. Na Figura 2, observa-se a porcentagem de alunos da turma, ou seja, 70% dos alunos eram do sexo masculino e 30% do sexo feminino.

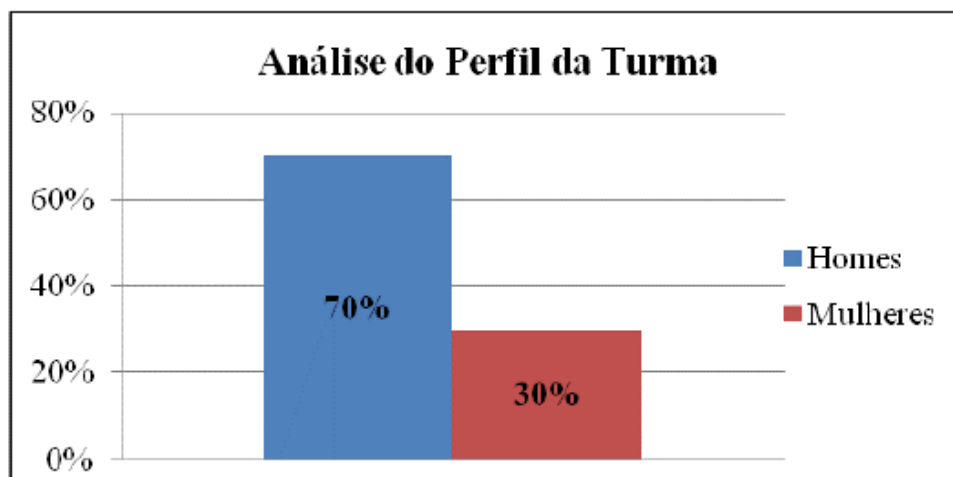


FIGURA 2 – Perfil da Turma.

3.2 ANÁLISE DAS ETAPAS DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA DA PROBLEMATIZAÇÃO

A turma foi dividida em grupo com no máximo 3 alunos e foi proposto aos alunos a escolha de um cenário conhecido para que eles fizessem a observação, e identificassem os problemas em relação ao cenário observado. Na Figura 3 observam-se os cenários escolhidos por cada grupo.

Cada etapa da metodologia foi desenvolvida com o objetivo de acompanhar todos os procedimentos em relação a abordagem aplicada na disciplina. Assim conforme foi planejado nas etapas metodologias os alunos observaram o cenário, identificaram os problemas, realizaram pesquisas e elaboraram um relatório.

Grupos	Cenários escolhidos pelos grupos (empresas)
Grupo-1	Contato engenharia
Grupo-2	Construtora Enge Maxi
Grupo-3	Instituto Federal de Brasília-campus Samambaia

FIGURA 3 – Cenários escolhidos pelos grupos para observação.

4. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A METODOLOGIA ATIVA DA PROBLEMATIZAÇÃO

Esta etapa apresenta os resultados obtidos com base na resposta dos alunos ao questionário aplicado em sala de aula, a respeito da metodologia ativa da problematização PBL. O questionário foi respondido por 8 alunos, com o objetivo de melhor apresentar os resultados obtidos na aplicação do questionário foram elaborados gráficos.

Quando perguntados sobre o conhecimento em relação à metodologia e a avaliação da intervenção. Conforme pode observar nas Figuras 4 e 5, a maioria, ou seja, 63% dos alunos não conheciam a metodologia da problematização, e 50% dos alunos avaliaram como bom o processo de utilização da metodologia na intervenção. Portanto, ao conhecer a metodologia da problematização os alunos demonstram boa aceitação da metodologia.

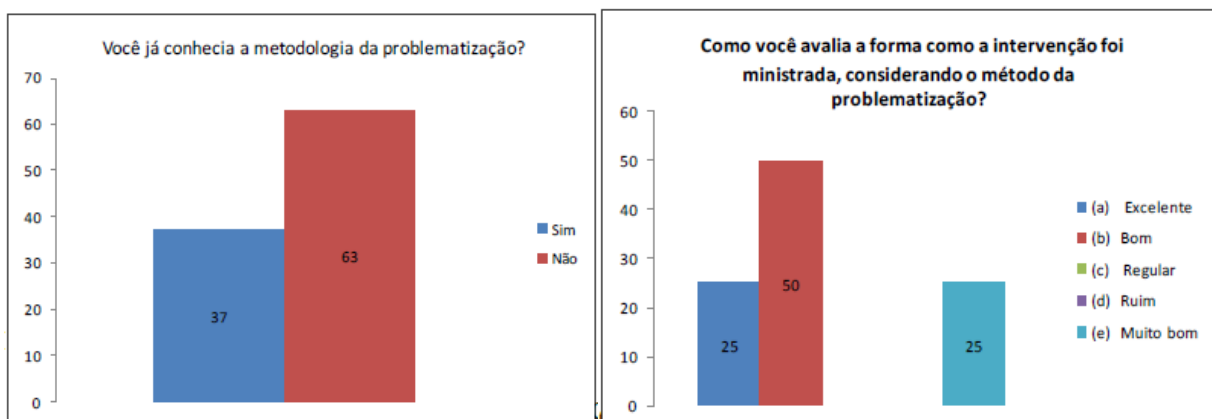


Figura 4 - conhecimento sobre a metodologia

figura 5 – Avaliação da intervenção

Quando perguntados sobre as etapas que foram seguidas de acordo com a metodologia da problematização, e se essas contribuíram para compreender melhor a realidade do cenário observado. Conforme demonstra a Figura 6, a maioria dos alunos, ou seja, 63% concordou, confirmando que a utilização das etapas da metodologia da problematização ajudaram os alunos a ter uma melhor compreensão da realidade do cenário observado. Este resultado corrobora com o que afirma Berbel (2011), que a aprendizagem ativa por meio da problematização possibilita ao aluno uma aquisição do conhecimento por meio da identificação e resolução dos problemas, resultando em um aprendizado significativo.

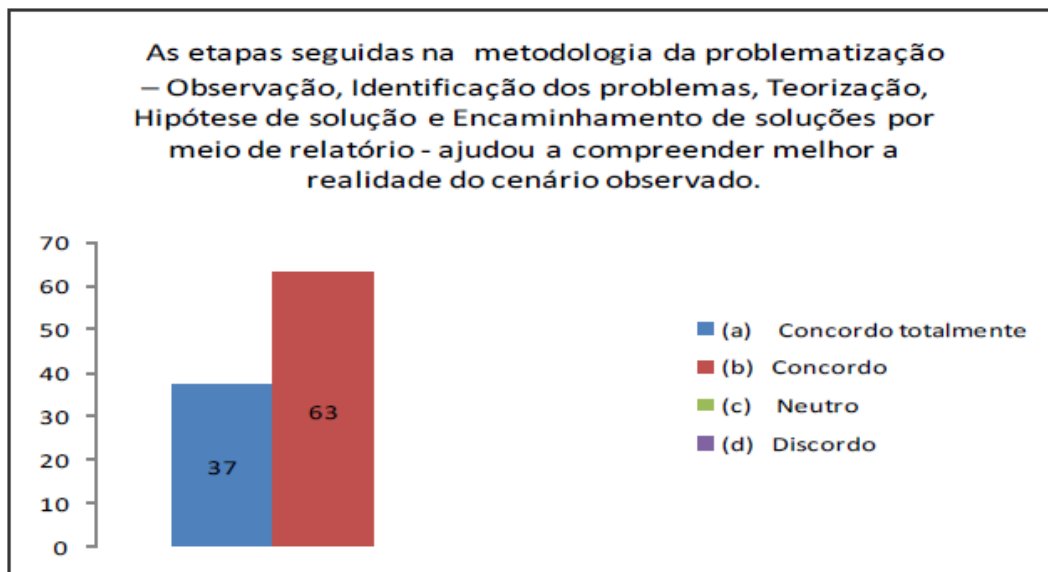


FIGURA 6 – Avaliação das etapas da metodologia.

Após conhecerem a metodologia ativa da problematização, por meio da intervenção na disciplina de Empreendedorismo, no curso Técnico em Edificações, os alunos foram perguntados sobre a utilização da metodologia no processo de ensino-aprendizagem profissionalizante e, se iria contribuir para o desenvolvimento de habilidade ao longo da sua vida profissional. Conforme a Figura 7, a maioria dos alunos concordou, tendo uma aceitação entre concordo 63% e concordo totalmente 37%. Pode-se concluir que a boa aceitação por parte dos alunos cria possibilidades para aplicabilidade da metodologia ativa nos cursos profissionalizantes, podendo assim implicar na disseminação desta metodologia como estratégia de ensino para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem no ensino profissional.

Essa concordância da maioria dos alunos, com relação ao uso da metodologia da problematização no ensino profissional, vai ao encontro do que diz Barbosa et al. (2013), quando enfatiza que a educação profissional requer uma aprendizagem mais voltada para a aprendizagem significativa, onde favoreça o uso intensivo da inteligência e habilidade em resolver problemas.

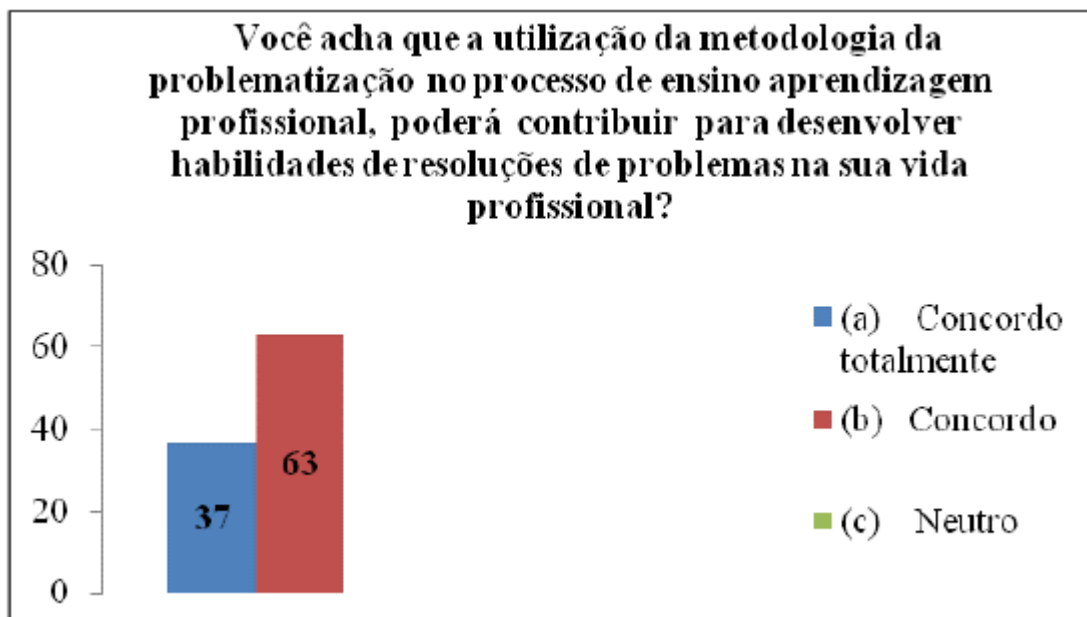


FIGURA 7 – Contribuição da metodologia para vida profissional.

A aula interventiva foi ministrada por meio de metodologia ativa e tradicional, ou seja, aula expositiva e metodologia ativa. Quando perguntado a importância do uso da metodologia ativa mesclado à metodologia tradicional no ensino profissional, todos dos alunos, ou seja, 100% concordam com a mesclagem destas duas metodologias, conforme demonstra a Figura 8. A aceitação de 88% dos alunos em fazer outra disciplina que utilize o método, observado na Figura 9, confirma que a contribuição de uma metodologia ativa no processo de ensino aprendizagem no ensino profissional contribuirá para um processo mais dinâmico nesta modalidade de ensino.

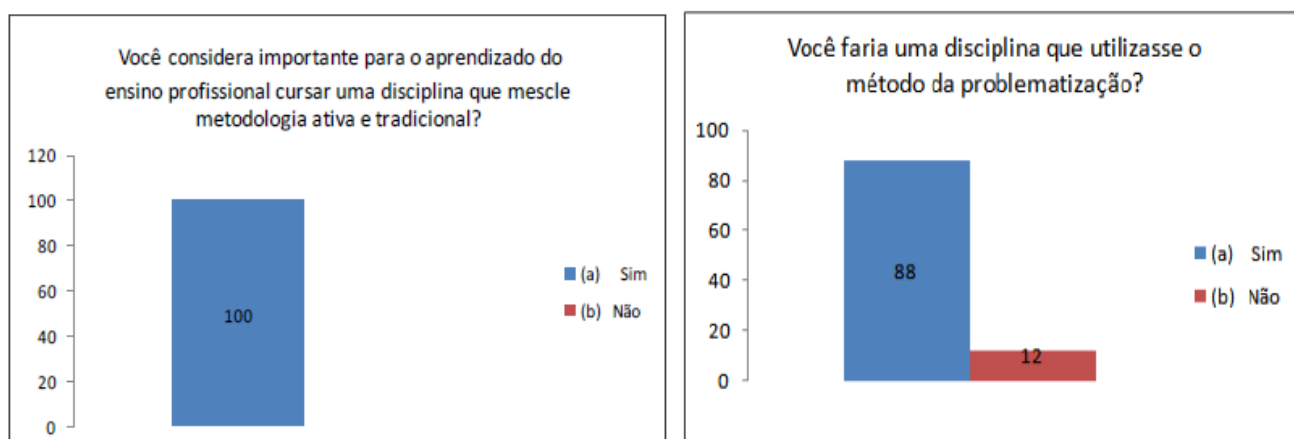


FIGURA 9 – Avaliação da metodologia no processo de ensino aprendizagem.

Portanto, diante dos bons resultados em relação à percepção dos alunos em relação à utilização da metodologia, pode-se concluir que a utilização da metodologia ativa por meio da problematização tem muito a contribuir para o processo de ensino aprendizagem no contexto da Educação Profissional e Tecnológica.

5. CONCLUSÃO

Esta intervenção teve como objetivo contribuir com o processo de ensino aprendizagem no curso Técnico de Edificações do Instituto Federal de Brasília, campus Samambaia. Para isso foi utilizada uma abordagem ativa, PBL, na disciplina de Empreendedorismo. Os alunos escolheram um cenário para a observação fazendo assim uma intervenção através de uma análise crítica e reflexiva.

O desenvolvimento da intervenção se deu por meio de duas regências em dias diferentes, tendo como procedimentos metodológicos aulas expositivas, observação de cenários e trabalhos em grupos. Esses procedimentos contribuíram para estimular os alunos na resolução dos problemas tendo como base teórica a contextualização do conteúdo da disciplina empreendedorismo e outras fontes de pesquisa.

Os resultados demonstraram que a aceitação da metodologia pela maioria dos alunos confirma que o uso da metodologia da problematização contribui para a resolução dos problemas e reflexão crítica. Portanto, assim como os autores que serviram de base para esse trabalho, afirma-se também que a metodologia ativa por meio da problematização no contexto apresentado é uma opção que de fato contribui para a melhoria do ensino profissional. Sugere-se que outras experiências possam ser realizadas nas mais diferentes disciplinas com vistas a aprimorar o processo de ensino-aprendizagem nesta modalidade de ensino e a formação de profissionais mais críticos e reflexivos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. B. Tec. Senac, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BARROWS, H.S. Problem Based Learning Initiative: IL: Southern Illinois University School of Medicine. Disponível em: <http://www.pbli.org/core.htm> acesso 20.04.16. (2007)

BERBEL, N. A. N. Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações. Eduel, Londrina PR. 1999.

_____. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Seminário Ciências Sociais e Humanas (Online), v. 32, p. 01-25, 2011. Disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326> acessado 05.11.16 aceso em 20 maio 2016.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. Active learning: creating excitement in the classroom. Washington, DC: Eric Digests, 1991. Publication Identifier ED340272. Disponível em: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED340272.pdf> . Acesso em: 17 abril. 2016.

BORHAN, M. T. Problem based Learning (PBL) in Teacher Education: a Review of the Effect of PBL on pre-service teachers' knowledge and skills Unesco. Chair in Problem Based Learning, Department of Development and Planning, Aalborg University, Denmark Faculty of Science and Mathematics Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia: European Journal of Educational Sciences. 2014

BRASIL. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/catalogo_tecnicos.pdf. acesso em 14.05.16. Acesso em 15 maio 2016.

CASALE, A. Aprendizagem Baseada em Problema-Desenvolvimento de competência para o Ensino em Engenharia. Tese (Doutorado) programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Escola de Engenharia de São Carlos. USP. São Carlos. 2013.

FONSECA, Celso Suckow. História do Ensino Industrial no Brasil. Rio de Janeiro 1991.

GARCIA, Sandra Regina de Oliveira. O fio da história: a gênese da formação profissional no Brasil. Trabalho e Crítica, 2000.

KALATZIS, A. C. Aprendizagem Baseada em Problemas em uma Plataforma de Ensino a distância com o apoio dos estilos de aprendizagem: uma análise do aproveitamento dos estudantes de engenharia. Programa de Pós Graduação em Transporte EES/USP. 2008.

KUO, Chang Chih; CALARGE, Felipe Araújo; CALADO, Robisom Damasceno. A Utilização de Metodologias Ativas de Aprendizagem em Treinamentos de Nivelamento de Produção Lean: Estudo de Caso em uma Empresa Multinacional do Ramo de Autopeças. Anais XXI SIMPEP Simpósio de Engenharia de Produção Bauru-SP, 2014. .

LOURENÇO FILHO, M. B. Introdução ao estudo da Escola Nova. 13. Ed. São Paulo: Edições Melhoramentos. 1978.

MEYERS, C.; JONES, Thomas B. Promoting active learning. San Francisco: Jossey Bass, 1993.

MITRE, Sandra Minardi et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. Ciênc saúde coletiva, v. 13, n. 2, p. 2133-44, 2008.

RICHARDSON, R. J. et al (1999). Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo. Atlas. v. 3,

RODRIGUES, G. S. Análise da abordagem ativa no Processo de Ensino-Aprendizagem na Disciplina de Planejamento de Transportes. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. 2015.

RODRIGUES, G. S; RODRIGUES. E. C. C. Aprendizagem Baseada em Problema (PBL): Avaliação do Aprendizado na Disciplina de Logística e Transportes. Anais XXI SIMPEP Simpósio de Engenharia de Produção Bauru-SP, 2014.

SILVA, A. P. O debate a pedagogia tradicional e a educação nova: Políticas e práticas educacionais na escola nova. IX ANPED SUL. Seminário de pesquisa em educação da Região Sul. Caxias do Sul-RS. 2012

TAVARES, Moacir Gubert. Evolução da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica: as Etapas Históricas da Educação Profissional no Brasil. IX ANPED SUL seminário de pesquisa em educação da região sul. 2012.

VIAMONTE, Perola Fátima Valente Simpson. Ensino Profissionalizante e Ensino Médio: Novas análises a partir da LDB 9394/96. Educação em Perspectiva, Viçosa, v. 2, n. 1, p. 28-57, jan./jun. 2011

XAVIER, Maria Elizabete Sampaio Prado. Capitalismo e Escola no Brasil a Constituição do Liberalismo em Ideologia Educacional e as Reformas do Ensino. Campinas, São Paulo: Papirus, 1990.

Capítulo 36

A CONTRIBUIÇÃO DA MATRIZ SWOT PARA UMA PEQUENA EMPRESA DO SETOR VAREJISTA MOVELEIRO AUMENTAR SUA PARTICIPAÇÃO EM SEU MERCADO DE ATUAÇÃO

[DOI: 10.37423/200400623](https://doi.org/10.37423/200400623)

Thaís Pereira Paiva (Uniprojeção) - thais.paiva21@gmail.com

José Airton Mendonça de Melo (Uniprojeção) - jose.melo@projecao.br

Glaucemária da Silva Rodrigues (Uniprojeção) - gal-67@hotmail.com

Tafarel Carvalho de Gois (Uniprojeção) - tafarelgois@yahoo.com.br

Roberto Bernardo da Silva (Universidade de Brasília) - rbaccioly@gmail.com

Resumo: Estudo analisa como a matriz SWOT pode contribuir para que uma empresa de pequeno porte do setor varejista moveleiro possa aumentar a participação no seu mercado de atuação. Trata-se de uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva, cujas técnicas de coleta de dados compreendem uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso com observação participante na referida empresa. Os resultados do estudo concluem que a utilização da ferramenta estratégica matriz SWOT possibilita a empresa a aproveitar os fatores ambientais que a auxiliam a aumentar a participação de mercado, assim como a minimizar fatores desfavoráveis ao seu desempenho. Trata-se de uma ferramenta de fácil aplicação e que fornece informações confiáveis que dá suporte ao planejamento e à tomada de decisões estratégicas.

Palavras chave: Planejamento Estratégico, Matriz SWOT, Participação de mercado.

1. INTRODUÇÃO

O contexto atual, inúmeras empresas de pequeno porte são criadas sem um acompanhamento técnico ou qualquer planejamento estratégico. O empreendedor necessita de ferramentas de fácil aplicação que o permitam a entender seu ambiente de negócios e o auxiliem na elaboração de estratégias competitivas. Muitos gestores imaginam que possuem um planejamento estratégico quando, na verdade, não têm e nem sabem fazer uma avaliação dessa situação (OLIVEIRA, 2011).

É neste cenário que favorece a aplicação de ferramentas como a análise de pontos fortes e pontos fracos, ameaças e oportunidades, mais conhecida por matriz SWOT, sigla do inglês para Strengths and Weaknesses, Opportunities and Threats.

Ao aplicar uma matriz SWOT em uma organização, o intuito é aproveitar de maneira efetiva as oportunidades do mercado, defender-se das ameaças, potencializar as forças e minimizar as fraquezas, resultando numa melhoria do desempenho organizacional e, conseqüentemente, no aumento da participação no mercado em que atua.

Segundo Chiavenato e Sapiro (2003), a análise SWOT é uma das ferramentas mais usadas na gestão estratégica competitiva. Sua função é estabelecer um cruzamento das oportunidades e das ameaças presentes no ambiente externo à organização (Opportunities, Threats) com os pontos fortes e fracos mapeados no ambiente interno da organização (Strengths, Weaknesses).

É a partir desta análise, que se baseia a postura para obter-se uma vantagem competitiva que, segundo Oliveira (2011), é resultado do ambiente onde a organização opera, da situação geral da empresa, bem como da postura de atuação dos gestores.

Assim, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de o empreendedor de compreender o ambiente que está inserido, dado que a ferramenta SWOT pode ser amplamente utilizada para fins estratégicos, detém representatividade no varejo da economia e auxilia a elaboração de medidas estratégicas.

É nesse contexto, que este trabalho pretende estudar como a ferramenta estratégica análise SWOT pode contribuir para que uma empresa de pequeno porte do setor varejista moveleiro possa aumentar sua participação no mercado de atuação.

Para atender o objetivo do estudo, a pesquisa está estruturada em cinco seções, incluindo esta Introdução. A segunda compreende a Revisão Teórica, que aborda as principais teorias sobre planejamento estratégico, análise SWOT, participação de mercado e o varejo. A terceira trata da Metodologia da pesquisa. A quarta é a Análise, que faz uma descrição e discussão das informações levantadas no desenvolvimento da pesquisa, acompanhadas de algumas propostas de melhorias para a organização objeto do estudo de caso. E na última, são apresentadas as Conclusões e Considerações Finais.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Para Chiavenato e Sapiro (2003), o planejamento estratégico é um processo de formulação de estratégias organizacionais no qual se busca a inserção da organização e de sua missão no ambiente em que ela está atuando; está relacionado com os objetivos estratégicos de médio e longo prazo que afetam a direção ou a viabilidade da empresa; e o planejamento estratégico deve maximizar os resultados e minimizar as deficiências utilizando princípios de maior eficiência, eficácia e efetividade, cuja definição é apresentada na Figura 1.

EFICIÊNCIA É	EFICÁCIA É	EFETIVIDADE É
Fazer as coisas da maneira adequada.	Fazer as coisas certas.	Manter-se sustentável no ambiente.
Resolver problemas.	Produzir alternativas criativas.	Apresentar resultados globais ao longo do tempo.
Cuidar dos recursos aplicados.	Maximizar a utilização dos recursos.	Coordenar esforços e energias sistematicamente.
Cumprir o dever.	Obter resultados.	
Reduzir custos.	Aumentar o lucro.	

Figura 1 – Princípios de eficiência, eficácia e efetividade

Fonte: Adaptado de Chiavenato e Sapiro (2003)

De acordo com Oliveira (2011, p.11), o planejamento estratégico é um “processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção a ser seguida pela empresa, visando ao otimizado grau de interação com os fatores externos”.

E segundo aquele autor, o planejamento estratégico refere-se tanto à formulação de objetivos quanto à seleção das estratégias a serem seguidas, levando em conta as condições externas e internas à empresa. Mais ainda, o planejamento deve procurar maximizar os resultados e minimizar as deficiências apresentadas pela empresa, proporcionando uma situação de eficiência, eficácia e efetividade.

Ressaltando que Oliveira (2011) apresenta de forma similar a Chiavenato e Sapiro (2003) os mesmos conceitos relacionados aos princípios da eficiência, eficácia e efetividade.

2.2 ANÁLISE DE AMBIENTE

De acordo com Wright, Kroll e Parnell (2000, p. 47), “a administração estratégica envolve três níveis de análise: o macro ambiente da empresa, o setor em que ela opera e a empresa em si”. Mas segundo Chiavenato e Sapiro (2003), o mundo sofre inúmeras mudanças rápidas e contínuas que afetam as organizações, as pessoas e a própria sociedade. As mudanças são provocadas por vários agentes cujas decorrências são incertas e imprevisíveis. A incerteza, geralmente, não está no ambiente, mas na perspectiva dos executivos que dirigem as organizações, pois eles precisam selecionar, numa infinidade de informações, aquelas potencialmente significativas e relevantes.

Segundo Oliveira (2011), o ambiente que a empresa deve considerar na análise externa é dividido em duas partes: o ambiente direto, que representa os fatores que permite a empresa ter condições de identificar, avaliar ou medir, de forma mais efetiva e adequada, o grau de influência recebido e/ou proporcionado; e o ambiente indireto, que representa os fatores identificados pela empresa, mas sem condições, no momento, de avaliar ou medir o grau de influência entre as partes.

2.2.1 AMBIENTE EXTERNO

De acordo com Wright, Kroll e Parnell (2000), todas as empresas são afetadas por sistemas político-legais, econômicos, tecnológicos e sociais, que juntos formam o macro ambiente das empresas. Como são forças que sofrem constantes mudanças, elas criam milhares de oportunidades e ameaças para os administradores. Cada empresa opera dentro de um ambiente denominado setor industrial que

produzem produtos ou oferecem serviços concorrentes. Além do que “Uma avaliação das oportunidades e ameaças do ambiente externo da empresa é essencial para a formulação de estratégias” (WRIGHT; KROLL; PARNELL, 2000, p. 85).

Para Chiavenato e Sapiro (2003), o macro ambiente é o contexto externo que envolve a organização. Tendo em vista a organização ser um sistema aberto, ela mantém trocas com esse ambiente. Deve-se reconhecer o impacto que mudanças no macro ambiente tem nos negócios e definir procedimentos para lidar com essas mudanças.

Ainda segundo Chiavenato e Sapiro (2003, p. 84), “o macro ambiente pode ser analisado considerando seus diferentes aspectos – que são os ambientes demográfico, econômico, sociocultural, político/legal, tecnológico e de recursos globais”. De acordo com esses autores, não basta conhecer o macro ambiente para obter um diagnóstico do ambiente externo. É necessário mapear o ambiente de trabalho da organização. O segmento do qual a organização retira seus insumos e coloca seus produtos e serviços, enfrentando outras organizações concorrentes.

Esse segmento da organização recebe o nome de setor de negócios que envolve fatores que exercem influência direta sobre a organização, suas ações e reações competitivas, dentre eles: a ameaça de novos entrantes, fornecedores, poder de barganha de compradores, produtos substitutos e o grau de intensidade da rivalidade entre concorrentes. O desafio está em localizar uma posição na qual a organização possa influenciar favoravelmente esses fatores ou se defender deles. (CHIAVENATO; SAPIRO, 2003).

Os autores indicam que “a capacidade da organização de prever a evolução setorial aumenta suas chances de antecipar adaptações de modo que, na eminência de uma mudança ambiental, a organização já tenha se preparado para os novos tempos.” (CHIAVENATO; SAPIRO, 2003, p. 105).

2.2.2 AMBIENTE INTERNO

Conforme Wright, Kroll e Parnell (2000), os pontos fracos e fortes de uma empresa constituem seus recursos. Incluem os recursos humanos, os organizacionais e os físicos.

- Recursos humanos: experiência, capacidade, conhecimento, habilidades e funcionários da empresa.

- Recursos organizacionais: sistemas, processos, estratégias, estrutura, cultura, administração de compras/materiais, produção/operações, base financeira, pesquisa e desenvolvimento, marketing, sistemas de informação e sistemas de controle.
- Recursos físicos: instalações e equipamentos da empresa, sua localização geográfica, acesso a matérias-primas, rede de distribuição e tecnologia.

Todos os três tipos de recursos retro mencionados trabalham juntos para oferecer à empresa uma vantagem competitiva sustentada que se refere as estratégias que não podem ser totalmente copiadas pela concorrência (WRIGHT; KROLL; PARNELL, 2000).

Pela análise organizacional, conforme Chiavenato e Sapiro (2003), a organização faz uma avaliação competitiva de seus pontos fortes que precisam ser mais intensamente explorados e de seus pontos fracos que precisam ser corrigidos e sanados.

Por fim, a melhor maneira de fazer um diagnóstico da organização é começar pelos seus recursos organizacionais, pois para realizar os processos ela necessita de recursos – humanos, financeiros, materiais, máquinas, informações, energia e assim por diante. “A vantagem competitiva será a consequência da aplicação conjunta de vários recursos na capacitação da organização” (CHIAVENATO; SAPIRO, 2003, p. 112).

2.3 DEFINIÇÃO DE ANÁLISE SWOT

Segundo Chiavenato e Sapiro (2003), a análise SWOT ou modelo de Harvard surgiu na década de 60 como uma ferramenta de diagnóstico na formulação da estratégia organizacional. A avaliação estratégica obtida por meio da matriz SWOT é uma das ferramentas mais usadas na gestão estratégica competitiva. É um modelo de apoio à decisão utilizado como apoio à formulação de políticas de negócios. Sua função é estabelecer um cruzamento das oportunidades e das ameaças presentes no ambiente externo à organização (Opportunities, Threats) com os pontos fortes e fracos mapeados no ambiente interno da organização (Strengths, Weaknesses). Tal cruzamento forma uma matriz formada por quatro células ou zonas, que funcionam como indicadores da situação da organização.

Conforme ilustrada na Figura 2 na primeira zona da matriz SWOT, políticas de ações ofensivas são propostas, isto é, a utilização de forças e capacidades da organização para aproveitar as oportunidades que foram identificadas. Na segunda zona, políticas de ações defensivas são propostas, ou seja, as

forças da organização devem criar barreiras às ameaças do ambiente externo. Na terceira zona, políticas de manutenção são propostas, isto é, os pontos fracos da organização impedem ou tornam mais difícil o aproveitamento das oportunidades. Na quarta zona, políticas de saída são propostas, ou seja, há uma fraqueza da organização em lidar com as ameaças externas, podendo demonstrar uma fase de crise ou declínio. Geralmente, as atividades ou processos de negócios das empresas estão situados nas quatro zonas de políticas (CHIAVENATO; SAPIRO, 2003).

		Análise Externa	
		Oportunidades	Ameaças
Análise Interna: Pontos fortes	Política de ação ofensiva ou Aproveitamento: Área de domínio da empresa 1	Política de ação defensiva ou Enfrentamento: Área de risco enfrentável 2	
Pontos fracos	Política de manutenção ou 3 Melhoria: Área de aproveitamento potencial	4 Política de saída ou Desativação: Área de risco acentuado	

Figura 2 – As quatro zonas na matriz SWOT

Fonte: Adaptado de Chiavenato e Sapiro (2003)

Segundo Oliveira (2011), o processo de análise externa e interna, apresenta quatro componentes, que são:

Pontos fortes, que são as variáveis internas e controláveis que propiciam uma condição favorável para a empresa, em relação a seu ambiente.

- Pontos fortes, que são as variáveis internas e controláveis que propiciam uma condição favorável para a empresa, em relação a seu ambiente.

- Pontos fracos, que são as variáveis internas e controláveis que provocam uma situação desfavorável para a empresa, em relação a seu ambiente.

- Oportunidades, que são as variáveis externas e não controláveis pela empresa, que podem criar condições favoráveis para a empresa;
- Ameaças, que são as variáveis externas e não controláveis pela empresa que podem criar condições desfavoráveis para a mesma.

A análise SWOT, de acordo com Wright, Kroll e Parnell (2000), tem por objetivo possibilitar que a empresa se posicione para tirar vantagem de determinadas oportunidades do ambiente e evitar ou minimizar as ameaças ambientais. Com isso, enfatizar seus pontos fortes e moderar o impacto de seus pontos fracos, além de revelar pontos fortes que ainda não foram plenamente utilizados e identificar pontos fracos que podem ser corrigidos.

Para Oliveira (2011), a resposta da organização às diversas forças ambientais realimenta o processo, fazendo com que a empresa identifique e aprenda a lidar com forças ambientais diversas e constantes, de modo que saiba aproveitar as forças favoráveis e evitar o impacto das desfavoráveis, para manter sua sobrevivência e crescimento.

2.4 VAREJO

De acordo com Churchill e Peter (2012, p. 425), “os bens de consumo são distribuídos pelos varejistas, intermediários que servem de elo entre os produtores e os consumidores e tornam mais eficientes as trocas entre ambos”.

“Em geral, as vendas a varejo ocorrem em lojas ou por meio do que se convencionou chamar varejo sem loja, que engloba desde os sites da Internet até as vendas por catálogo. Algumas organizações utilizam ambos”. (CHURCHILL; PETER, 2012, p. 427)

Alguns varejistas oferecem maior valor do que seus concorrentes por disponibilizarem diversidade de mercadorias. As decisões sobre mercadorias também implicam a adição de novos produtos ou eliminação de alguns (CHURCHILL; PETER, 2012).

Serviços de qualidade contribuem para criar valor na medida que tornam mais agradável a experiência vivida pelo consumidor, por exemplo, informações sobre o produto, fácil devolução e troca, entrega gratuita, crédito, dentre outros. Dependendo do público visado e do composto de produtos. Os consumidores desejam ser bem tratados pelos funcionários da loja, o nível de serviço oferecido por um varejista envolve o número de pessoas disponíveis para ajudar os clientes, assim como seu

treinamento e sua autoridade para tomar decisões visando à satisfação do consumidor. O atendimento excepcional pode ser a base da vantagem competitiva de um varejista (CHURCHILL; PETER, 2012).

Em referência ao preço, deve ser suficiente para cobrir despesas gerais e contribuir para a margem de lucro, mas não deve ser alto a ponto de deixar a loja sem competitividade. No varejo que utiliza a estrutura lojista uma das decisões mais importantes é a localização da loja. Os varejistas devem considerar quantos consumidores potenciais estarão situados nas proximidades e os concorrentes que atendem à área (CHURCHILL; PETER, 2012).

2.4.1 VAREJO BRASILEIRO

Os dados da Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (apud Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo, SBVC, 2016) mostram a importância do varejo brasileiro. Em 2015, o consumo das famílias alcançou a cifra de R\$2.8 trilhões, que é a principal referência do volume que o varejo como um todo movimentou no país, representando o impacto de 47,4% do PIB de R\$ 5,9 trilhões daquele ano. O varejo emprega naquele ano 19,1% dos trabalhadores formais brasileiros de uma base de aproximadamente 17 milhões de brasileiros empregados.

Assim, pelo seu peso econômico, o setor é extremamente relevante para o Brasil. O segmento é também um dos maiores empregadores do país (PWC, 2016).

A expansão da estrutura física das empresas, seja pela abertura de lojas, seja pela expansão de suas operações online, mostra que o varejo não apenas continua sendo o maior empregador privado, como continua contratando. Mais uma vez, o varejo continua sendo um gerador de renda para a população, mesmo em tempos de desaquecimento da economia (SBVC, 2016).

A tecnologia vem impactando as empresas e seus modelos de negócios. Para os varejistas uma importante mudança para o crescimento das vendas online, pois traz consigo novos desafios, assim como oportunidades para os varejistas (SBVC, 2016).

A integração das operações online com as lojas físicas são caminhos de oportunidades para as empresas do varejo brasileiro, refletindo não apenas uma tendência de mercado, mas também as possibilidades de negócios abertas por essa tendência (SBVC, 2016).

Enquanto o governo tenta reanimar a economia, vemos o setor de varejo e consumo desempenhando papel fundamental nesse processo de revitalização (PWC, 2016).

Muitas organizações vêm lançando ações proativas e positivas para lidar com a nova realidade econômica, dentre elas racionalizar custos, otimizar investimentos, renovar portfólios de produtos e identificar propostas de valor que levem os consumidores a retomar o consumo (PWC, 2016).

2.5 PARTICIPAÇÃO DE MERCADO

De maneira objetiva, Kotler (2013) define participação de mercado (market share) como uma parcela de mercado que se conquista em relação aos demais concorrentes.

Mesmo em meio à uma crise econômica, as empresas precisam agir. Reformular estratégias é umas das opções. Encarar a crise como uma oportunidade disfarçada, sendo uma das melhores épocas para se aumentar a participação de mercado, pois em tempos normais é difícil conquistar participação de mercado de outras empresas, pois todos os concorrentes estão bem financiados e fortalecidos (KOTLER, P.; KOTLER, M., 2013).

Existem medidas a serem tomadas pelas empresas que objetivam conquistar participação de mercado, dentre elas buscar mais eficiência, reduzindo custos; preparar uma análise SWOT para avaliar a situação vigente; e, desenvolver estratégias para conquistar participação de mercado dos concorrentes (KOTLER, P.; KOTLER, M., 2013).

Para conquistar participação de mercado é preciso identificar os concorrentes. Quer seja o que não está se dedicando ao mercado e que possui possibilidades de abandoná-lo, deixando assim uma parcela, como o bom concorrente que está sempre em busca de participação, pois esse deve ser estudado para agregar boas práticas à empresa (KOTLER, P.; KOTLER, M., 2013).

Todas as empresas devem trabalhar para superar o desempenho dos concorrentes. A capacidade de aprender e de mudar com mais rapidez que a concorrência pode ser a única vantagem competitiva sustentável. Derrotar os concorrentes, mas também oferecer produtos e serviços notáveis aos consumidores, pois o crescimento exige que se demonstre aos clientes dos concorrentes que se pode produzir e entregar resultados melhores (KOTLER, P.; KOTLER, M., 2013)

3. METODOLOGIA

Esta seção aborda o método empregado neste trabalho, focando o método de pesquisa e as técnicas de coleta de dados.

3.1 MÉTODO DA PESQUISA

Esta pesquisa é de natureza exploratória e descritiva, pois visa a estabelecer qual a contribuição da análise SWOT para o aumento da participação no mercado de atuação de uma empresa do setor varejista de móveis.

Segundo Vergara (2014, p. 42), a pesquisa exploratória “é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado”. Pois, “a pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza” (VERGARA, 2014, p. 42).

Para Gil (2002, p. 41), a pesquisa exploratória tem “como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”. Mais ainda, a pesquisa descritiva tem “como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2002, p. 42).

3.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Foram utilizadas como técnicas de coleta de dados uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso, por meio de observação participante. Segundo Gil (2002, p. 44), a pesquisa bibliográfica “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Já para Vergara (2014, p. 43), a pesquisa bibliográfica “é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral.”

“O estudo de caso consiste no estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p. 54). E segundo Vergara (2014), tem caráter de profundidade e detalhamento, podendo ou não ser realizado no campo.

Por fim, Oliveira (20017) aporta a definição de observação participante como a pesquisa em que o pesquisador ao interagir com o contexto diretamente com os grupos ou pessoas por meio de um constante diálogo.

4. ANÁLISE E DISCUSSÕES

Esta seção fazer uma análise e discussão sobre a contribuição da matriz SWOT para o aumento na participação no mercado de atuação de uma empresa do setor varejista de móveis.

4.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A empresa estudada é uma varejista localizada em Taguatinga, no Distrito Federal, iniciada em 2011, possui dois funcionários e o sócio-gerente. A empresa revende móveis e estofados sob medida e customizados, como também produtos de fornecedores nacionais e locais. A área de atuação da empresa pesquisada concentra-se nas regiões de Taguatinga e Ceilândia, cidades-residência de uma população que compõe o mesmo público-alvo de seus clientes pertencentes às classes C, D e E.

Para responder à problemática do estudo, este abordou a aplicação da análise SWOT em uma empresa de pequeno porte do setor moveleiro, o que permitiu aprofundar a sua compreensão. Foi realizado sob a perspectiva da área de atuação da empresa, pois a mesma não possui uma estimativa de sua participação de mercado.

4.2 ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO

4.2.1 ANÁLISE DO AMBIENTE INTERNO

No Quadro 1, são apresentados os principais pontos fortes e fracos determinados na empresa pesquisada. Na sequência, esses pontos são discutidos individualmente.

ANÁLISE INTERNA	
PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
a) Boas condições de pagamento; b) Entrega e montagem programadas; c) Equipe experiente no negócio explorado; d) Estofados customizados; E) Localização; f) Qualidade no atendimento ao cliente; e G) Uso de redes sociais (<i>Facebook</i>).	h) Falta de um planejamento estratégico formalizado; i) Falta de uma gestão profissional do sócio-gerente e equipe; e j) Gestão paternalista.

Quadro 1 – Análise interna

Fonte: elaborado pela autora

- a. As boas condições de pagamento oferecidas pela empresa, principalmente quanto à diversidade dos meios e da flexibilidade, tornam-se um ponto forte da empresa, o que estimula as compras pelos clientes. A empresa adotou, nesses tempos de crise, a nota promissória a fim de resgatar clientes que não podem comprar com cartão de crédito ou financiado por estarem regularizando situação junto aos serviços de proteção ao crédito e retomando seu poder de compra.
- b. Os clientes estão cada vez mais exigentes quanto ao nível de serviços oferecidos pelas empresas, demandando cada vez mais diferenciações. Como a organização pesquisada possui serviços de entrega e montagem programadas, estes podem ser considerados uma força da empresa.
- c. A equipe da empresa é experiente no negócio de móveis e possui um bom conhecimento dos produtos vendidos, sendo que o sócio-gerente possui experiência de 25 anos na venda de móveis, o que contribui para uma boa reputação no mercado de móveis e a construção, ao longo do tempo, de relacionamentos sólidos e de confiança com seus clientes, tornando assim, um ponto forte para a empresa.
- d. A customização de estofados é um ponto forte encontrado na empresa, pois busca atender às necessidades específicas dos clientes e aumentar o seu interesse e o seu engajamento.
- e. A localização da empresa é um ponto forte, pois a mesma fica situada numa importante via comercial do DF com alto fluxo de pessoas e veículos.
- f. A empresa preza pela qualidade no atendimento aos seus clientes, o que agrega valor e potencializa as vendas, sendo por esse motivo, um ponto forte para a organização.
- g. Outro ponto forte para a empresa é a utilização da rede social Facebook como um poderoso meio de comunicação com os clientes. Foi criada uma página com telefone, e-mail e endereço da empresa, além de fotos dos principais produtos e das principais promoções da loja. As avaliações dos clientes têm sido positivas, principalmente quanto ao atendimento e à qualidade dos produtos.

- h. Apesar de a empresa já atuar na venda de móveis há cinco anos, a mesma nunca formalizou seu planejamento estratégico. Todas as estratégias são desenvolvidas baseadas na vivência e experiência do sócio-gerente da empresa. Com isso, acaba-se gerando uma situação desfavorável para a empresa, ou seja, um ponto fraco.
- i. A falta de uma gestão profissional do sócio-gerente e da equipe é considerada um ponto fraco.
- j. A presença de uma gestão paternalista é considerada um ponto fraco.

4.2.2 ANÁLISE DO AMBIENTE EXTERNO

No Quadro 2, estão relacionados os principais resultados encontrados na análise externa da empresa pesquisada. E na sequência, esses são discutidos individualmente.

ANÁLISE EXTERNA	
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
a) Mercado interno promissor; b) Potencial de consumo a longo prazo; c) Segmento com representatividade na economia; e d) Varejo eletrônico.	e) Concorrentes do mesmo mercado localizados próximo à empresa; e f) Crise econômica e política.

Quadro 2 – Análise externa

Fonte: elaborado pela autora

- a. O Brasil pode estar no meio de uma recessão, mas seus fundamentos macroeconômicos ainda são promissores – um grande mercado interno, com uma população de 203 milhões de pessoas e cerca de R\$ 1,4 trilhão em despesas das famílias (PWC, 2016).
- b. Mesmo com crescimento lento, muitos varejistas decidiram investir. Segundo pesquisa realizada pela Federação do Comércio de São Paulo, 48% das empresas de varejo pretendiam injetar mais dinheiro em seus negócios em 2015. Demonstrando com isso, confiança no potencial de consumo de longo prazo (PWC, 2016).
- c. O setor varejista tem grande representatividade na economia brasileira, sendo um dos setores que mais emprega. Além de ser parcela significativa no PIB nacional, conforme disposto pela Revista SBVC (2016).

- d. Muitas organizações têm investido no varejo eletrônico, como uma importante estratégia de comercialização de produtos, devido ao crescimento acelerado do e-commerce e à adesão de consumidores interessados em preços reduzidos e na facilidade e comodidade de comprar pela Internet. Esta é uma oportunidade que a empresa pesquisada pode aproveitar para expandir seu negócio.
- e. Outra ameaça para a empresa são os concorrentes do mesmo mercado de móveis localizados próximo à empresa.
- f. A crise econômica é uma ameaça para a empresa pesquisada. Diante dessa crise econômica, composta por baixo crescimento econômico, juros altos, inflação alta, desemprego crescente, escândalos políticos, etc., a empresa pode não somente se defender, identificando o potencial impacto da crise no setor varejista, como deve também buscar inovações nesses tempos difíceis, semeando oportunidades futuras.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral estudar como a ferramenta estratégica análise SWOT contribuiria para que uma empresa de pequeno porte do setor varejista moveleiro aumentasse sua participação no mercado em que atua.

Os métodos de pesquisa utilizados foram a pesquisa exploratória e a descritiva, sendo as técnicas de coletas de dados a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso, por meio da observação participante. Esta forneceu as informações para a elaboração da análise SWOT na empresa pesquisada.

Por meio da metodologia aplicada e do embasamento teórico foi possível identificar que a análise SWOT é uma ferramenta necessária em ambiente tão mutável e competitivo como o atual. E permitiu a empresa do estudo perceber fatores tanto internos quanto externos favoráveis ao seu desempenho e consequente aumento na participação de mercado.

Como disposto pelos vários autores, o conhecimento das variáveis ambientais que envolvem a organização torna-se importante no processo de planejamento e tomada de decisão. As empresas que querem se manter competitivas devem monitorar o ambiente em que atuam constantemente a fim de crescer de forma sustentada.

Os resultados obtidos evidenciam que a análise SWOT é uma ferramenta fundamental para que o empreendedor conheça o ambiente no qual está inserido, e assim possa estabelecer estratégias e/ou ações corretivas que otimizem seu desempenho e contribuam efetivamente na sua atuação em mercado altamente competitivo e mutável.

Cabe ressaltar que este trabalho não pretende esgotar o assunto sobre planejamento estratégico e análise SWOT. Sabe-se da impossibilidade de realizar uma generalização das observações descritas por se tratar de um estudo de um caso único. Não obstante, acredita-se que o exposto pode colaborar na orientação de futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS

APPIO, Jucélia et al. Análise SWOT como diferencial competitivo: um estudo exploratório na Cooperativa Muza Brasil. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, Blumenau, v.3, n.3, p.01-18, Sem II. 2009. Disponível em: < <http://rica.unibes.com.br/index.php/rica/article/viewArticle/291> >. Acesso em: 09 out. 2016.

CHIAVENATO, Idalberto; SAPIRO, Arão. *Planejamento estratégico: fundamentos e aplicações*. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CHURCHILL, Gilbert A.; PETER, J. Paul. *Marketing: criando valor para os clientes*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

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

KOTLER, Philip. *Administração de marketing: a bíblia do marketing*. 12. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

KOTLER, Philip; KOTLER, Milton. *Marketing de crescimento: estratégias para conquistar mercados*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

KROLL, Mark J.; PARNELL, John; WRIGHT, Peter L. *Administração estratégica: conceitos*. São Paulo: Atlas, 2000.

LANIUS, Jaqueline Wolfart; MORAIS, Roberto Tadeu Ramos. O uso da técnica SWOT na elaboração do diagnóstico estratégico, em uma rede concessionária de veículos, na busca da vantagem competitiva. *Revista de Administração de Empresas Eletrônica – RAEE*, n. 4, p. 1-29, ano 2016. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/administracao/article/view/394/331>>. Acesso em: 18 set. 2016.

LORENZZON, Samuel Humberto et al. A utilização da matriz SWOT como ferramenta estratégica: um estudo de caso em frigorífico da região. In: XXI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2013, Ijuí. *Salão do conhecimento UNIJUI*, p. 1-4, ano 2013. Disponível

em:<<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/viewFile/2059/1719>> . Acesso em: 09 out. 2016.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Planejamento estratégico: conceitos, metodologia, práticas. 29. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

OLIVEIRA, Maria Marly de. Como fazer pesquisa qualitativa. 5. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

PWC BRASIL. O setor de varejo e consumo no Brasil: como enfrentar a crise, jan. 2016. Disponível em: < <https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/setores-atividade/assets/produtos-consumo-varejo/2016/pwc-o-setor-varejo-brasil-16.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2016.

SANTOS, Márcio Cardoso; FERNANDES, Maria Edleide Barbosa Alves. A ferramenta análise SWOT no processo de formulação das ações estratégicas nas pequenas empresas. Um estudo de caso na empresa empreiteira Magnu JD São Paulo Ltda. Revista Fatec Sebrae em Debate: gestão, tecnologias e negócios, v. 2, n. 2, p. 111-126, ano 2015. Disponível

em: < http://www.revista.fatecsebrae.edu.br/index.php/em_debate/article/view/28>. Acesso em: 09 out. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE VAREJO E CONSUMO (SBVC). Ranking 300 maiores empresas do varejo brasileiro 2016. São Paulo: Lamonica Conectada, 2. ed., ano 2016. Disponível em: < <http://sbvc.com.br/ranking-sbvc-as-300-maiores-empresas-do-varejo-brasileiro-2016/>>. Acesso em: 09 out. 2016.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

Capítulo 37

MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR DE UMA FAMÍLIA DE PRODUTOS EM UMA INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE VIDROS DO SUL DE SANTA CATARINA

[DOI: 10.37423/200400627](https://doi.org/10.37423/200400627)

Amanda de Campos (UNESC) - amandacampos@hotmail.com

Kristian Madeira (UNESC) - kma@unesc.net

Merisandra Cortes de Mattos (UNESC) - mem@unesc.rct-sc.br

Cristina Keiko Yamaguchi (UNIPLAC/UNIARP) - criskyamaguchi@gmail.com

Leopoldo Pedro Guimaraes Filho (UNESC) - lpg@unesc.net

Resumo: O sucesso de uma empresa está diretamente ligado ao fato dela responder melhor as mudanças e acompanhar o crescimento do mercado. A mudança produz efeitos de providências importantes para as organizações, que estão sujeitas as variações de fatores externos e internos. O Lean Manufacturing é uma filosofia focada na redução de perdas, melhoria na qualidade dos produtos, aprimoramento do fluxo de trabalho, melhorias no ambiente, redução de custos e principalmente ao atendimento das necessidades dos clientes. Nessa pesquisa, uma das ferramentas do Lean, o Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), foi aplicada com base no processo de uma família de produtos de uma indústria de beneficiamento de vidros. Iniciou-se o estudo com o mapeamento do estado atual e identificação de alguns pontos com desperdício e posteriormente desenvolvimento de um mapa de estado futuro e ideal, onde sugestão de melhorias e ações foram apontadas.

Palavras-chave: Lean Manufacturing. Ferramenta. Mapa de Fluxo de Valor. Vidro.

1 INTRODUÇÃO

A administração da produção vem passando por transformações através das décadas. No período da Revolução Industrial as empresas eram focadas na produção em massa e na eficiência do trabalho, a produção se tornou mecanizada e as condições humanas eram negligenciadas pelas indústrias. Logo surgiu uma nova metodologia proposta pelos japoneses, a produção enxuta, a qual era direcionada à qualidade dos produtos e principalmente no controle de desperdícios, por conta dos recursos escassos que o Japão possuía e possui até os dias de hoje.

Devido ao grande processo de globalização, a competitividade cresceu e tomou dimensões inimagináveis, tornando necessário que toda e qualquer estratégia de diferenciação disponível pudesse ser prontamente utilizada. O Lean Manufacturing é uma das principais estratégias competitivas, para as mais diversas empresas de setores distintos, estando intimamente ligada à produtividade, melhoria de resultados e aumento de lucros por meio de redução de perdas e do desperdício, da motivação e conseqüentemente, envolvimento de todos na empresa.

O Mapeamento do Fluxo de Valor é uma das ferramentas do Lean, que possibilita o melhor entendimento dos fluxos de informações e de materiais dentro de uma empresa, com ele é possível entender quais etapas agregam ou não valor ao produto, bem como propor melhorias de processos e visualizar onde é possível aplicar ferramentas para redução de desperdícios, aumento da eficiência produtiva e projetar um sistema de fluxo mais eficiente para o futuro. Segundo Rother e Shook (2003), inúmeras empresas, nos mais variados segmentos, vêm utilizando essa ferramenta para a visualização dos seus processos, inclusive empresas de serviços e hospitais.

A indústria de beneficiamento de vidros é pouco conhecida, tal como o processo de fabricação do vidro, dessa forma, esse ramo carece de mão de obra qualificada e exemplos de empresas com sistemas eficientes. Portanto, sendo o vidro um material muito utilizado em construções, é conveniente que estudos de caso sejam elaborados com a finalidade de fortalecer esse segmento.

A elaboração do presente estudo justifica-se para a aplicação de uma das ferramentas do Lean Manufacturing, o Mapeamento de Fluxo de Valor, em uma indústria de beneficiamento de vidros, localizada em Criciúma - SC. O objetivo é estudar o processo de uma família de produtos, identificar os desperdícios e falhas atuais e planejar um processo ideal, que garanta um método produtivo mais econômico, a fim de eliminar desperdícios, reduzir custos, melhorar a qualidade do produto e entregar o valor desejado pelo cliente, que é de fato, o cerne de uma empresa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TOYOTA

Conforme Ritzman e Krajewski (2004), referência na indústria automobilística e pioneira no desenvolvimento do sistema de produção enxuta, a Toyota é admirada em todos os segmentos, pela sua capacidade de conseguir empregar um sistema em diferentes fábricas pelo mundo, enquanto muitas outras empresas passam dificuldades para reproduzir o mesmo método.

Ainda de acordo com Ritzman e Krajewski (2004), as pessoas veem o sistema enxuto de produção como uma série de ferramentas, que implantadas trarão o resultado esperado rapidamente. Porém, a maioria não percebe que a Toyota criou um método de aprendizagem ao longo de 50 anos, para os seus funcionários. Os colaboradores Toyota, são estimulados a melhorarem o seu ambiente de trabalho e a utilizar o método para a resolução de problemas. Conforme Chase et al (2006), esse método é baseado na melhora da qualidade e produtividade, alicerçado na eliminação de perdas e no respeito as pessoas.

Liker (2005) fala sobre como os valores e ideais da família Toyota, foram fundamentais para a fundação da Toyota. Além de idealistas e pragmáticos, os Toyota eram grandes líderes e persistentes em busca de suas metas. Foram anos de erros e acertos durante a implantação do Sistema Toyota de Produção (STP), fundado e conduzido por Taiichi Ohno, que foi se desenvolvendo a medida em que a empresa crescia e demandava soluções para os seus desafios.

A Toyota ficou reconhecida mundialmente pela sua qualidade. Com o objetivo de proporcionar aos seus clientes a melhor experiência ao adquirir seus produtos, se tornou a maior em volume de vendas, confirmando ao mundo que seu método funciona.

2.2 CONCEITO LEAN MANUFACTURING

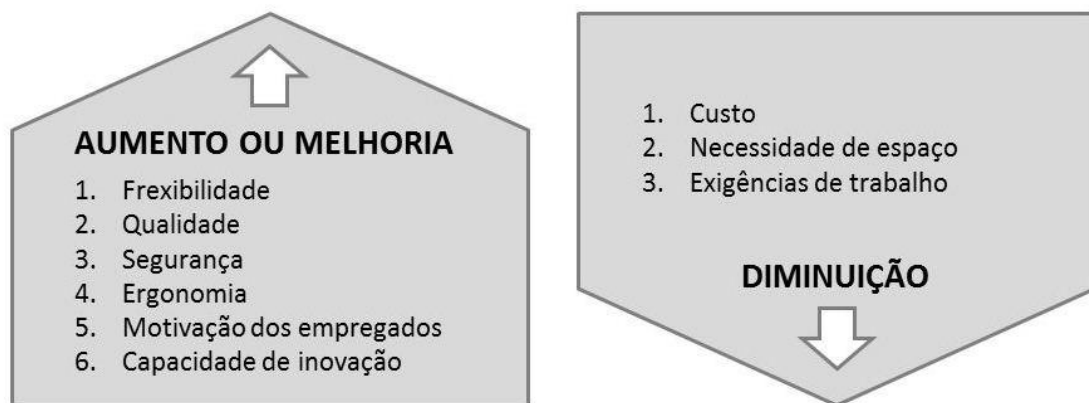
Segundo Werkema (2006), conhecido por diferentes nomenclaturas, como Just-in-time, Sistema Toyota de Produção, Sistema Enxuto de Produção, o Lean Manufacturing, nome o qual já está muito difundido entre as empresas, é uma iniciativa que busca eliminar desperdícios durante o processo de fabricação do produto, excluindo o que não tem valor para o cliente e dando velocidade ao processo.

De acordo com Taiichi Ohno (apud. WERKEMA, 2006) a essência do Lean, está em eliminar os sete desperdícios: (1) Defeitos (nos produtos); (2) Excesso de produção (mercadorias desnecessárias); (3) Estoques de mercadorias (à espera no processo ou na expedição); (4) Processamento desnecessário;

(5) Movimento desnecessário (de pessoas); (6) Transporte desnecessário (de produtos); (7) Espera dos funcionários (finalização do processo anterior).

A Figura 1 evidencia que a base de sustentação do Lean é a redução de desperdícios, que provoca uma melhora significativa em diversos elementos primordiais para o funcionamento da empresa, juntamente com a diminuição de itens que consomem capital, estrutura e desgaste físico.

Figura 1 - Benefícios da redução de desperdícios



Fonte: Werkema (2006).

Segundo Werkema (2006), adotar o Lean significa adotar uma nova cultura, que representa um processo de mudança significativo. Muitas empresas vêm praticando o Lean, mas suas ferramentas não podem virar apenas painéis para decorar paredes e sim ter utilidade prática para todos e principalmente para os líderes direcionarem suas decisões.

2.3 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)

O Mapeamento do Fluxo de Valor de um processo é utilizado para representar o estado atual, futuro ou ideal de um processo de implantação do sistema enxuto. De acordo com Rother e Shook (2003) o objetivo é fazer com que as empresas pensem no fluxo da produção como um todo, buscando eliminar os desperdícios e as suas causas, e não implementar métodos de melhorias isolados.

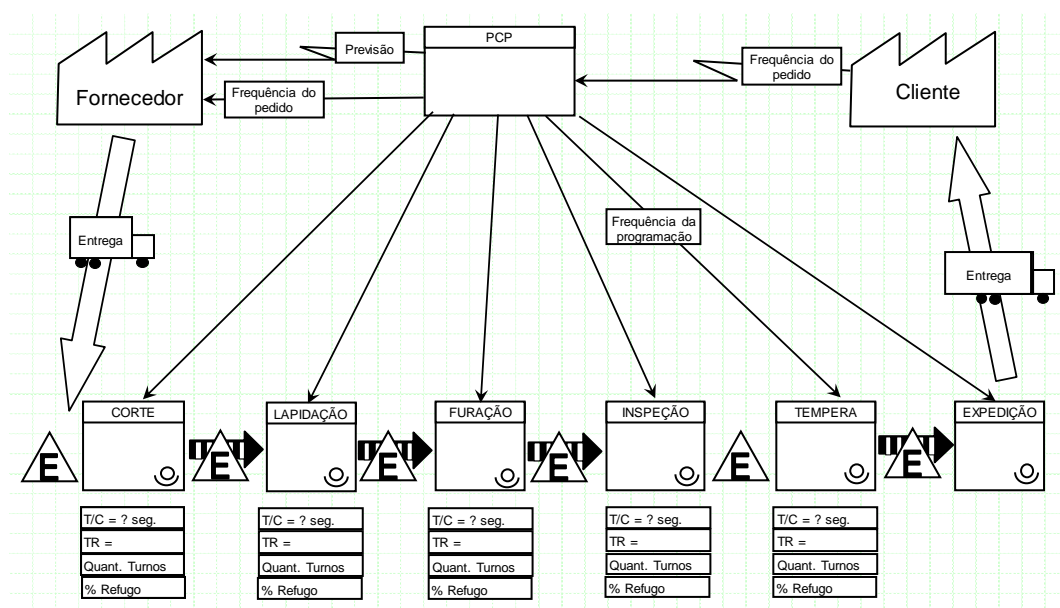
Cohen e Fink (2003) comentam que para as organizações se manterem em equilíbrio, elas precisam fazer frequentes ajustes em sua forma de operar. As consequências para um sistema que resiste a mudanças é o gradativo decaimento, mas ao contrário disso, se uma empresa buscar uma reação muito rápida, ela pode perder o controle da sua coerência e independência. Em resumo, toda

organização requer um estado de equilíbrio para manter a harmonia, ao mesmo tempo em que sofre pressões por mudanças, do ambiente que a cerca.

Rother e Shook (2003) trazem as diversas vantagens do MFV no que se refere à visualização do fluxo como um todo e não somente de processos individuais. Além disso, ele não só ajuda a identificar desperdícios, como também as suas fontes. As decisões sobre o fluxo são mais visíveis, pois tem uma linguagem clara e detalhada, mostrando a relação entre fluxo de informações e o fluxo de materiais, de forma que nenhuma outra ferramenta faz.

O Mapeamento do Fluxo de Valor consiste em seguir as seguintes etapas, segundo Rother e Shook (2003): (1) Selecionar uma família de produtos; (2) Desenhar o estado atual e futuro; (3) Plano de trabalho e implementação (Preparar um plano de implementação que descreva, como se deseja chegar ao estado futuro).

Figura 2 – Mapa de Fluxo de Valor



Fonte: Autores (2016)

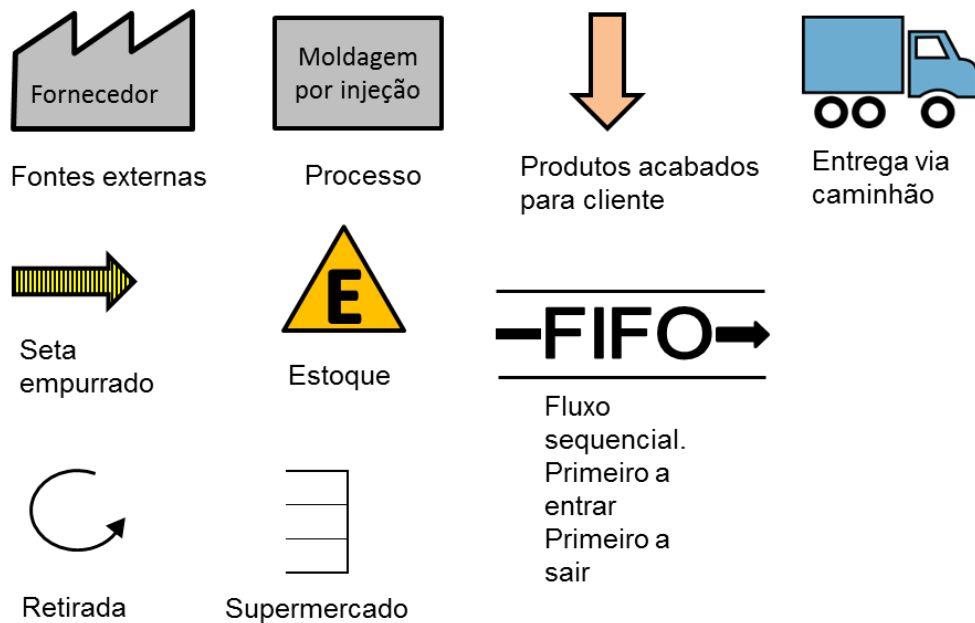
Algumas informações básicas devem ser coletadas e incluídas no desenho. São elas:

- Tempo de ciclo (T/C): Tempo de processamento de um produto registrado em segundos;
- Tempo de troca (T/TR): Tempo de troca de ferramenta de um tipo de produto para outro, o setup;

- Índice de rejeição: Índice que determina a quantidade de produtos defeituosos provenientes do processo;
- Número de pessoas necessárias para operar o processo.

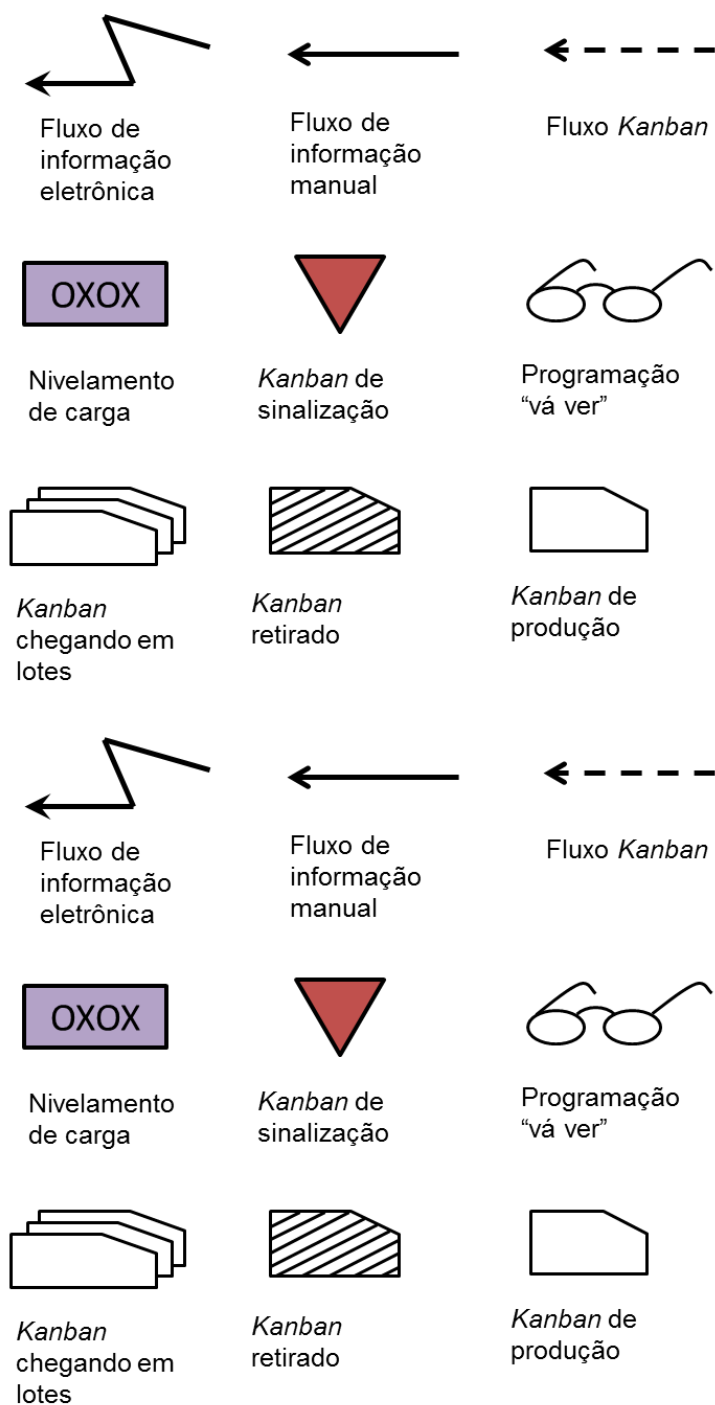
Alguns símbolos que podem ser utilizados nos mapas, segundo Rother e Shook (2003):

Figura 3 – Ícones de fluxo de material



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Figura 4 – Ícones de fluxo de informação



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Figura 5 – Ícones gerais



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

O Mapeamento do Fluxo de Valor ajuda na visualização dos processos individuais, a identificar os desperdícios e as suas fontes, fornece uma linguagem clara para tomar decisões de melhorias sobre o processo e segundo Rother e Shook (2003) o MFV é muito mais útil que ferramentas quantitativas e diagramas de layout que produzem um conjunto de passos que não agregam valor.

3 MÉTODO

O estudo se qualifica como pesquisa explicativa, a qual, segundo Marconi e Lakatos (2010) busca registrar, analisar, interpretar e identificar fatos e suas causas. Essa prática de pesquisa gera ideias por meio de deduções lógicas, definindo e estruturando modelos teóricos.

O Mapeamento do Fluxo de Valor foi desenvolvido em uma indústria de beneficiamento de vidros localizada na cidade de Criciúma/SC. Essa empresa conta com 45 funcionários, entre mão de obra direta e indireta. A indústria funciona com pedidos personalizados e sob encomenda, é uma intermediária entre indústrias fabricantes de chaparias de vidro e vidraçarias. Portanto, as vidraçarias são os clientes e as indústrias de produção de vidros são os fornecedores.

O processo de beneficiamento do vidro, após receber as chaparias dos fornecedores, consiste em cortar, lapidar, usinar, laminar, modelar, furar, pintar e/ou temperar.

Os beneficiamentos dependem do projeto enviado pelo cliente. À vista disso, considerando que há muitas possibilidades de processar um produto, uma família de produtos foi adotada para o estudo. Essa família equivale ao processo de beneficiamento mais empregado na produção: corte, lapidação, furação e têmpera. A família selecionada foi denominada de Família A e engloba peças de vidro para construção civil, como portas, sacadas, muros, paredes e janelas.

Após escolhida a família de produtos, o desenho do estado atual foi elaborado a partir da coleta de informações no chão de fábrica. A coleta foi feita caminhando pela produção e fazendo as anotações, iniciando a observação da expedição e seguindo pelos processos anteriores. Com um cronômetro os tempos de ciclo (T/C) e tempo de troca de ferramenta (TR) foram medidos e marcados. As porcentagens de refugo e média de recebimento de pedidos foram obtidas através do software utilizado na empresa (WebGlass da Sync Softwares) e com base em dados do mês de outubro de 2016, mês o qual foram feitas as medições de tempo também.

A partir do mapa de fluxo de valor do estado atual o mapa de fluxo de valor do estado futuro foi elaborado juntamente com o diretor da empresa, pois é o indivíduo com maior conhecimento sobre a produção de beneficiamento de vidros na organização. Para a elaboração do mapa, foi levado em conta algumas diretrizes e conceitos básicos do Lean Manufacturing, buscando um fluxo mais enxuto. Fontes de desperdícios foram identificadas e eliminadas na construção no mapa futuro.

Após o mapa de estado futuro pronto algumas medidas de melhorias foram apontadas para que através de um plano, se pudesse apontar caminhos para o desenvolvimento de fluxos de valor Lean e alcance dos propósitos do mapa futuro.

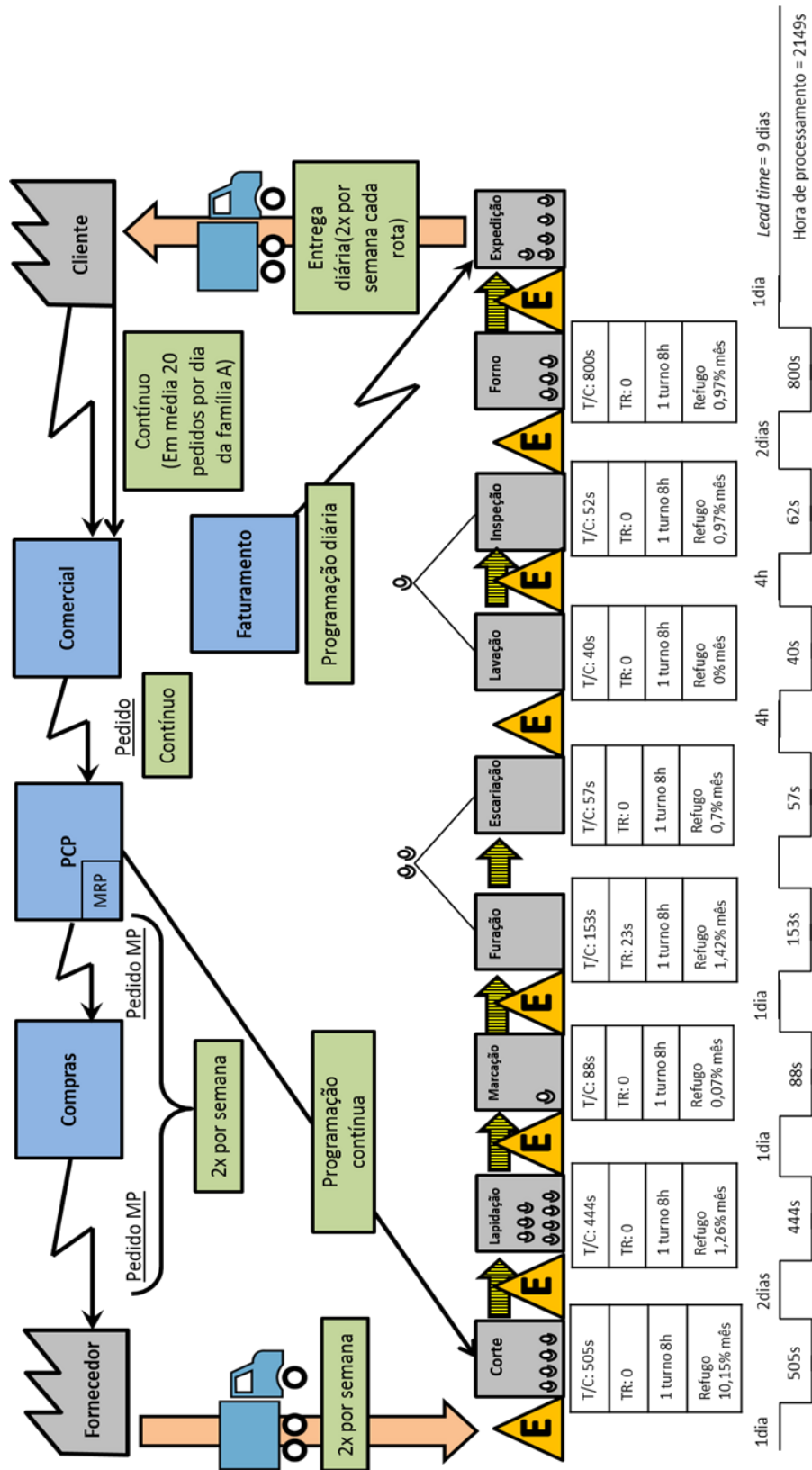
O software utilizado para produzir os mapas de estado futuro foi o Microsoft Power Point versão 2013.

4 RESULTADOS

4.1 MAPA DO ESTADO ATUAL

O mapa do estado atual foi desenhado com base no processo da família A, que consiste nos beneficiamentos de corte, lapidação, furação e têmpera. Contudo existem quatro processos que não agregam valor ao produto, mas precisam ser destacados no mapa: marcação, escariação, lavação e inspeção.

Figura 6 – Mapa do estado atual



Fonte: Autores (2016)

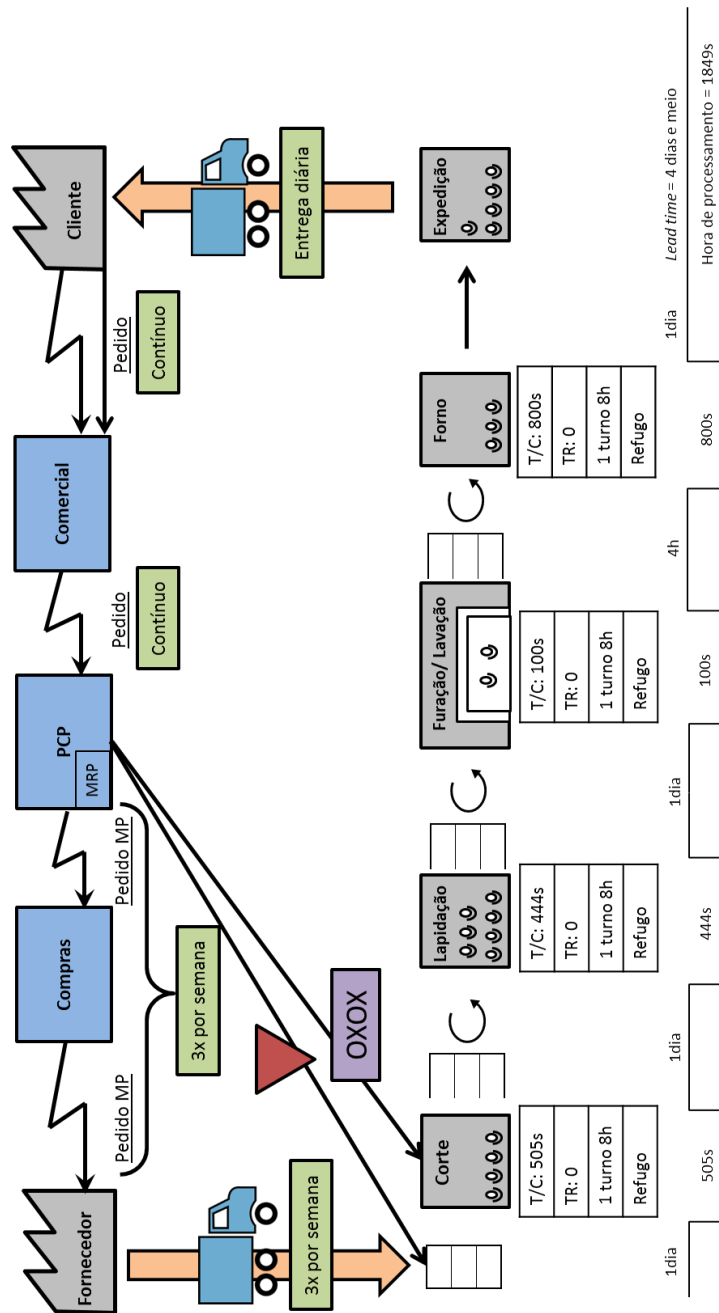
Após o mapeamento do estado atual foi possível identificar algumas causas de desperdícios:

- Departamento comercial envia pedidos com pendências para o PCP;
- Frequente antecipação dos pedidos dos clientes;
- Constantes mudanças de programação devido a antecipações e mudanças pelo setor de vendas;
- O software da empresa apresenta várias ferramentas de controle, porém não são alimentadas e utilizadas corretamente;
- Falta de padronização nos processos;
- Fadiga dos funcionários na unidade fabril. Segundo Martins e Laugeni (2001), além do esforço físico, as condições ambientais também interferem no cansaço dos colaboradores. Ambientes que possuem ruído acima de 80dB, iluminação insuficiente (abaixo de 200 lux), temperatura fora da faixa de 20 a 24 graus Celsius, são ambientes insalubres. De acordo com o laudo PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da empresa, as condições estão fora das especificações de um ambiente agradável;
- Elevado estoque entre os processos;
- Arranjo físico confuso com má distribuição de cavaletes dos estoques entre os processos;
- Quatro processos que não agregam valor ao produto (marcação, escariação, lavação e inspeção);
- Lead time longo devido à diferença da capacidade de processamento entre os setores.

4.2 MAPA DO ESTADO FUTURO

O desenvolvimento estado futuro se deu a partir do mapeamento do fluxo atual da empresa. Para sua elaboração, o diretor da organização fez considerações sobre seus objetivos futuros e conduzido por fundamentos da filosofia enxuta, participou da preparação do mapa do estado futuro.

Figura 7 – Mapa do estado futuro



Fonte: Autores (2016)

4.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

Fazendo uma análise dos dois mapas obtidos, fica explícito, que a cadeia teve uma grande alteração de tamanho e se pode dizer que seu processo está mais enxuto. Ademais, examinando os números, é comprovado que tanto o lead time, quanto o tempo de processamento, tiveram significativas modificações.

No mapa de fluxo atual o lead time chegou a 9 dias, já no mapa de fluxo futuro o lead time caiu para 4 dias e meio. Uma queda de 50%, que se deve a melhor organização da produção e principalmente na eliminação de estoques. Esse novo tempo vai interferir positivamente no prazo de entrega, fator muito importante para os clientes do setor vidreiro.

O tempo de processamento não teve uma grande diferença, estava em 2149 segundos (em média 36 minutos) no mapa atual, e foi para 1849 segundos (em média 31 minutos) no mapa futuro, uma queda de 13,89% no tempo de processamento. Os dados de refugo no segundo mapa não foram calculados, pois dependem de treinamentos operacionais e manuseio dos produtos pelos colaboradores.

Os números obtidos são resultados de um processo mais enxuto, onde processos que não agregavam valor foram descartados. De fato, a decisão da compra de um novo equipamento fez toda a diferença no processo, pois vem com novos tempos de processamento mais rápidos (tempos disponibilizados pelo fornecedor), além disso, o novo maquinário permitiu que um fluxo contínuo fosse incluído no projeto.

Em um estudo similar de Mapeamento do Fluxo de Valor feito em uma indústria de gesso, em Nova Olinda –CE (Elias, Oliveira e Tubino, 2011), os resultados obtidos foram parecidos ao estudo feito na indústria de beneficiamentos de vidros. No mapa de estado futuro, os supermercados sugeridos entre os setores fizeram a diferença para um sistema puxado e não mais empurrado, com redução de 66% do lead time na indústria de gesso e o da indústria vidreira com redução de 50%. O tempo de processamento na indústria de gesso teve uma diferença de 18 minutos do estado atual para o futuro, 18,18% de redução e a indústria de vidros com 13,89%. Em conclusão, é importante lembrar que a indústria de vidros é um processo sob encomenda, o qual é mais restrito a grandes mudanças, porém outras melhorias podem ser exploradas para um processo ainda mais enxuto.

De acordo com Wallace e Stahl (2003) simplificar o ambiente, eliminar atividades que não agregam valor, criar fluidez, produzir apenas o que necessita e reduzir o lead time, são atitudes que ligadas às ferramentas da qualidade resultarão ao longo dos anos, não só em uma evolução, mas em uma revolução no mundo da manufatura. Logo, uma nova mentalidade deve ser adotada na empresa, caso ela quisesse alcançar esses resultados na realidade.

4.4 MEDIDAS DE AÇÃO

Medidas de ação foram apontadas, de acordo com princípios da produção enxuta, para o melhoramento do processo e alcance do mapa de estado futuro elaborado.

- Com base nas análises feitas em campo, é perceptível a deficiência nos departamentos por conta da falta de padronização nos processos. Portanto, é de extrema importância a padronização dos setores, segundo Antunes (2008) as empresas necessitam frequentemente adequar seus processos às exigências do mercado, pois essas mudanças geram uma grande evolução no sistema produtivo;
- Como início de um novo pensamento enxuto, é considerável que a empresa busque a aplicação de uma ferramenta simples do Lean, mas que faz diferença no envolvimento da equipe com os custos da empresa, como o Programa 5S. Segundo Campos (2014), o 5S não busca somente a limpeza, mas sim uma nova maneira de pensar e de conduzir a empresa, através de comportamentos mais salubres. Além disso, é um programa para todos, desde o presidente aos operadores baseado em educação, treinamento e prática em grupo;
- Plano de treinamentos para setor comercial (fechamento de vendas), PCP e expedição (melhor aproveitamento do software da empresa) e para os colaboradores da produção (cada funcionário deve fazer a inspeção do seu próprio trabalho). De acordo com Marodin e Saurin (2015, apud. Copetti, Saurin, Soliman, 2016) a falta de treinamento, envolvimento e autonomia para os operadores realizarem suas novas atribuições, pode ser uma barreira na implantação de um sistema enxuto;
- O setor de PCP deve fazer previsões de demanda para a compra de matéria-prima, pois uma demanda bem gerenciada faz melhor uso da capacidade, reduz custos e conseqüentemente o lucro potencial pode ser melhorado, segundo Slack, Chambers e Johnston (2007);
- De acordo com o envio da programação de produção do PCP para o corte (OXOX), o setor de lapidação terá um planejamento de processamento e não ficará sobrecarregado com estoques;
- Segundo o diretor, o próximo equipamento a ser adquirido será uma nova furadeira, a qual descarta a necessidade do setor anterior de marcação e um posterior de escariação e nenhuma troca de ferramenta. Dessa forma, foi estudado que, uma simples adaptação entre setores pode tornar o setor de furação e lavagem um fluxo contínuo;

- Os setores foram organizados de forma a funcionarem com “supermercados”, os quais têm como objetivo criar um sistema puxado entre os setores de modo que o processo posterior possa ir ao seu processo antecessor e retirar as peças que precisa para o processamento. Segundo Rother e Shook (2003), o processo que sofreu a retirada precisa produzir outro lote das peças que acabaram;
- O arranjo físico da produção é confuso e não auxilia na movimentação de pessoas e produtos. Uma simples realocação de máquinas e cavaletes, vai facilitar o deslocamento e agilizar os processos;
- Um bom layout é aquele que facilita o trabalho, diminui os custos, racionaliza o espaço e possibilita rápida identificação dos materiais, bom armazenamento, facilidade de retirada do estoque e gestão focalizada [...] (MARTINS, LAUGENI, 2001).
- Os problemas de fadiga podem melhorar através de ginásticas laborais e a iluminação, com a troca de algumas telhas de fibrocimento por telhas translúcidas, para a iluminação natural do ambiente e economia de energia.

Quando uma organização tem controle total sobre suas ações, consegue se sair melhor com as mudanças rápidas de um mercado cada vez mais desenvolvido. A gestão de processos, se utilizados os métodos certos, torna a organização altamente competitiva prevenindo-a de problemas que podem vir a surgir no futuro.

Com esse estudo se buscou compreender o funcionamento das práticas do Lean Manufacturing, através da ferramenta MFV, que busca a redução de perdas, melhora na qualidade dos produtos, aprimoramento do fluxo de trabalho, melhorias no ambiente e principalmente a redução de custos.

Na empresa estudada, se tornou possível chegar a conclusões significativas acerca de um assunto tão debatido e estudado por organizações de vários setores: a produção enxuta. Apesar da empresa adotada não possuir a metodologia Lean aplicada, ela busca constantemente se aperfeiçoar diante das exigências de mercado.

Os próximos passos para alcançar o fluxo ideal, devem estar ligados ao trabalho coletivo, assim como preza a filosofia Lean, e na padronização dos processos na busca determinada da redução de estoques, movimentos, cumprimento de tempos e prazos e qualidade dos produtos, a qual deve estar sempre presente em todas as etapas da produção de uma empresa.

Com a elaboração do Mapeamento do Fluxo de Valor foi possível perceber a dimensão e a infinita importância de um sistema focado na eliminação de desperdícios para organizações que buscam formas de satisfação do cliente. Nessas empresas a qualidade aliada à redução de custos é fator determinante de sucesso e de bons resultados.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CAMPOS, Vicente F. TQC: Controle da qualidade total (no estilo japonês). 9 ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.

CHASE, Richard B; JACOBS, F. Roberts; AQUILANO, Nicolas T. Administração da produção para a vantagem competitiva. Porto Alegre: Bookman, 2006.

COPETTI, Filipe de A; SAURIN, Tarcisio A; SOLIMAN, Marlon. Gestão de barreiras na implantação da produção enxuta: um estudo no setor automobilístico. Porto Alegre: Produção Online, v. 16, p. 313-34, jan/mar. 2016.

ELIAS, Sérgio J; OLIVEIRA, Mauro M; TUBINO, Dálvio F. Mapeamento do Fluxo de Valor: Um Estudo de Caso em uma Indústria de Gesso. Revista ADMpg Gestão Estratégica, v. 4, n. 1, 2011

LIKER, Jeffrey K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. Administração da produção. São Paulo: Saraiva, 2001.

PÓS GRADUANDO, As diferenças entre pesquisa descritiva, exploratória e explicativa. Disponível em: <http://posgraduando.com/diferencas-pesquisa-descritiva-exploratoria-explicativa/>. Acesso em: 06 Dezembro 2016.

RITZMAN, Larry P; KRAJEWSKI, Lee J. Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

WALLACE, Thomas F; Stahl, Robert A. Planejamento moderno de produção. São Paulo: IMAM, 2003.

WERKEMA, Maria Cristina C. Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas de Lean Manufacturing. 1 ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.

Capítulo 38

MATRIZ DE COMPETÊNCIAS: UMA NOVA FERRAMENTA DE AUXÍLIO PARA A CONSTRUÇÃO DE EQUIPES MULTIDISCIPLINARES

[DOI: 10.37423/200400634](https://doi.org/10.37423/200400634)

*Thalyck Douglas Dias Esteves (UFOP- Universidade Federal de Ouro Preto -
Campus ICEA).*

thalyck_douglas@hotmail.com

Resumo: Com a grande variedade de setores produtivos em uma mesma indústria e a diversificação mercadológica brasileira, a complexidade das atividades torna-se fator crítico no desenvolvimento de equipes nas organizações. Percebe-se pela literatura estudada, que as empresas encontram dificuldades quanto ao mapeamento das competências dos seus colaboradores. Por meio desse trabalho espera-se propor uma ferramenta para auxiliá-las nesse processo. A aplicação da ferramenta e dos seus resultados está descrita no estudo de caso que compõe este artigo. Assim, por meio do mapeamento de competências dos colaboradores utilizando a ferramenta proposta, a Matriz de Competências, pode-se apresentar os pontos fortes e fracos da equipe produtiva para que treinamentos e reciclagens possam ser aplicados de maneira direcionada, com o intuito de promover o conhecimento, permitir rotações setoriais sadias e manter a satisfação dos colaboradores e promover a multidisciplinariedade da equipe.

A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo, pois o mapeamento das competências foi realizado através de entrevistas e observações do cotidiano de trabalho dos colaboradores e gestores, sendo que os resultados da aplicação foram medidos por meio de indicadores específicos. Como principais resultados obtidos após aplicação da metodologia na empresa utilizada como estudo de caso, têm-se a redução da quantidade de reclamações recebidas por falhas de processo e de reprocessos provenientes de erros humanos.

Palavras-chave: Competências, Matriz de Competências, Multidisciplinariedade, Equipes multidisciplinares.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Ramos e Carneiro (2002), no mercado brasileiro, a rotatividade de colaboradores é grande e advinda de diversos fatores, tais como baixo nível de instrução dos colaboradores e alta demanda por trabalhos braçais realizados por estes profissionais, instabilidade econômica das grandes empresas, dentre outros, o que dificulta a construção de equipes multidisciplinares.

Com o intuito de se identificar e direcionar as pessoas certas às atividades que melhor se correlacionam com suas competências, existem ferramentas, métodos e técnicas que auxiliam este mapeamento. Essas, além de permitirem um diagnóstico do perfil das pessoas da equipe atual, identificando não apenas a lacuna de competências, podem também auxiliar no planejamento de ações de recrutamento, seleção e desenvolvimento profissional, conforme explicam Brandão e Bahry (2005).

Sendo assim, este artigo tem como objetivo principal apresentar uma nova ferramenta de auxílio ao mapeamento de competências em organizações públicas e privadas, com o intuito de corroborar a alocação de colaboradores e desenvolvimento de equipes multidisciplinares. Ademais, explanam-se, a seguir, uma revisão da literatura sobre a importância e conceito de competência e mapeamento de competências. Posteriormente, são apresentados a ferramenta e um estudo de caso da aplicação da mesma, evidenciando a sua colaboração para o processo de construção de uma equipe multidisciplinar em uma indústria de reforma de pneus. Por fim, apresentam-se uma conclusão sobre o tema abordado e as referências bibliográficas utilizadas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. DEFINIÇÃO DE COMPETÊNCIA NO ÂMBITO ORGANIZACIONAL

Ao se direcionar para a gestão de pessoas, o termo competência vem sendo analisado por diversos estudos e autores com intuito de conceituá-la, sendo encontradas divergências no foco das abordagens. Quanto à percepção das escolas, Carbone et al. (2006) cita as escolas americana e francesa. A primeira, representada por autores norte-americanos (BOYATZIS, 1982; MCCLELLAND, 1973), conceitua a competência como um conjunto de características e qualificações implícitas que habilita uma pessoa a desempenhar um determinado trabalho. Já a segunda, representada pelos autores franceses (LE BOTERF, 2003; ZARIFIAN, 2001), define competência como as realizações do

indivíduo em determinados contextos, ou seja, aquilo que é produzido ou realizado por esse no ambiente de trabalho.

Nesse sentido, Fleury e Fleury (2001), afirmam que o conceito de competência vai além de um conjunto de conhecimentos teóricos empíricos detidos pelo indivíduo, não se limitando as definições da tarefa. O significado de competência é associado a combinações verbais como: saber agir, integrar saberes múltiplos e complexos, mobilizar recursos, saber aprender, assumir responsabilidades, saber engajar-se, ter visão estratégica. É importante que as competências agreguem valor social para a pessoa e valor econômico para a empresa.

Assim sendo, neste artigo, competência será abordada com o conceito de capacidades e habilidades dos indivíduos, sendo este conceito um construto herdado das ciências humanas - da psicologia, educação e linguística (MANFREDI, 1998).

Deste modo, as competências humanas e/ou profissionais serão abordadas como combinações de conhecimentos, habilidades e atitudes, e serão definidas pelo desempenho profissional em determinado contexto ou em determinada estratégia organizacional (CARBONE et al, 2005. FREITAS; BRANDÃO, 2005).

2.2. A IMPORTÂNCIA E IMPACTO ORGANIZACIONAL DO MAPEAMENTO DE COMPETÊNCIAS

Como relatam Fleury & Fleury (2004), as organizações possuem dificuldades em realizar a identificação ou mapeamento das competências de seus profissionais, devido à complexidade deste processo. Para tanto, este cenário pode implicar na desistência por parte das organizações em tentar realizar o mapeamento das competências dos colaboradores e implantar um sistema de gerenciamento por competências.

Segundo Zarifian (2001), identificar a mapear as competências da organização nos diferentes âmbitos é de suma importância, pois permite definir um conjunto de relações entre a estratégia, as funções críticas, as competências essenciais e as competências das pessoas, o que faz com que a mesma se estruture de maneira correta e organizada, alocando os recursos certos para as situações que mais se adequam às suas competências.

Ademais, conforme aborda Rossato (2002), para realizar-se o mapeamento das competências existentes em todo o contexto das organizações, deve-se avaliar as competências existentes na mesma

e também as competências fundamentais para a execução correta dos processos de negócios. Além disso, Rossato (2002) reforça que, ao se realizar corretamente o mapeamento de competências, torna-se possível, além de outras diversas atividades, alocar adequadamente os colaboradores na organização, identificar os pontos fortes e críticos das competências dos colaboradores, e, ainda, selecionar e desenvolver as competências necessárias ao desempenho estratégico da organização através de treinamentos, gestão do conhecimento e alinhamento organizacional.

2.3. DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DAS FERRAMENTAS DE MAPEAMENTO DE COMPETÊNCIAS EXISTENTES

Segundo Brandão e Bahry (2005), o questionário talvez seja a técnica mais utilizada para mapear competências, onde, geralmente, a formatação desse instrumento geralmente requer a aplicação prévia de outras técnicas como análise documental, observação sistemática e entrevista, com o objetivo de se identificar elementos para compor os seus itens.

Além disso, tem-se outros mecanismos de mapeamento de competências citados na literatura, como: coleta de dados com pessoas-chave da organização, observação e grupos focais.

Todos os mecanismos de mapeamento de processos citados anteriormente são válidos e de grande importância para a literatura. Entretanto, eles permitem apenas uma análise não visual, se tornando difícil para pessoas leigas o entendimento de seus resultados e podendo tornar a sua aplicação nem tão eficaz, dada a densidade do conteúdo gerado.

Sendo assim, espera-se que a ferramenta proposta, a Matriz de Competências, possa auxiliar o entendimento dos resultados do mapeamento de competências através de seu mapa visual. Onde, de maneira clara e objetiva, explicita-se as competências mapeadas e o desenvolvimento dos colaboradores em relação a cada uma delas.

3. METODOLOGIA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa para a elaboração e validação da ferramenta abordada foi realizada através de uma triangulação onde, empregou-se múltiplas fontes de evidência, criou-se uma base de dados do estudo de caso e manteve-se o encadeamento das evidências, com intuito de permitir que os leitores deste

trabalho possam, parcialmente, superar as deficiências que possam surgir a respeito do método que está sendo utilizado.

Além disso, a pesquisa foi baseada em três pilares principais, sendo estes a fundamentação teórica, onde foi realizada a definição do tema explorado de acordo com o contexto da ferramenta; a construção da mesma com o auxílio do software Microsoft Excel, de modo a garantir a sua utilização sem nenhum tipo de restrição de conhecimento por parte do usuário; e, por fim, a aplicação da ferramenta e validação da sua utilidade, sendo esta aplicada na equipe de produção de uma indústria de reformas de pneus.

A metodologia utilizada na pesquisa pode ser classificada como de cunho qualitativo, pois realizou-se o mapeamento das competências do através de entrevistas e observações do cotidiano de trabalho dos colaboradores, sendo que os resultados da aplicação foram medidos por meio de indicadores específicos, como número de reclamações recebidas, número de reprocessos procedentes por erro humano e índices de desempenho do setor abordado.

A aplicação da ferramenta e acompanhamento dos resultados na reformadora de pneus teve início em Novembro de 2015 e fim em Abril de 2016. Os resultados obtidos neste período serão evidenciados no decorrer do artigo.

3.2. TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

A realização da coleta de dados para a efetivação deste estudo baseou-se em pesquisas bibliográficas, de modo a adquirir a base conceitual da ferramenta abordada, entrevistas com colaboradores operacionais, equipe gerencial e com o Supervisor de Produção da reformadora de pneus, análise documental das instruções de trabalho dos setores do chão de fábrica para familiarização do pesquisador com o ambiente e observação direta do cotidiano dos colaboradores.

Sendo assim, inicialmente, como sugere King et al. (2002), deve-se listar todas as competências relevantes para a área / setor da organização que está sendo avaliada. Portanto, para se realizar esta identificação e listagem, os gestores e colaboradores operacionais foram entrevistados, além de se realizar uma observação sistemática das atividades realizadas pelos colaboradores e analisar-se as instruções de trabalho de cada setor.

Posteriormente, de acordo estes autores, deve-se avaliar as competências que realmente impactam no desempenho da atividade da área / setor abordado e priorizá-las no mapeamento. A avaliação pode ser feita através de questionários, entrevistas e demais meios que permitam identificar a real relevância das competências para aquela área / setor. Deste modo, realizou-se um brainstorming¹ com os colaboradores operacionais e com os gestores da organização, de modo a priorizar as competências críticas necessárias para a realização de cada atividade produtiva.

Por fim, como concluem King et al. (2002), deve-se formular as conclusões e registrar os resultados. Deste modo, todas as competências críticas às atividades da área / setor abordado foram mapeadas e ficaram prontas para serem avaliadas e trabalhadas.

3.3. SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE

Para a realização da aplicação da ferramenta abordada, a organização escolhida foi uma indústria de reforma de pneus, sendo que essa escolha foi feita devido ao autor ter realizado o estágio supervisionado e possuir fácil acesso a mesma, além de esta organização ser de caráter produtivo e possuir bastantes setores e colaboradores, o que possibilita e justifica a aplicação da ferramenta Matriz de Competências.

3.4. OPERACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA

Com o intuito de deixar mais clara e objetiva a análise e entendimento da metodologia de pesquisa utilizada, foi realizada a operacionalização da pesquisa, sendo que esta foi dividida em seis etapas, descritas a seguir:

- **Etapa 1:** Realização de pesquisas bibliográficas para garantir o embasamento conceitual da ferramenta abordada.
- **Etapa 2:** Realização de entrevistas com os colaboradores operacionais, gestores e o Supervisor de Produção da indústria abordada para familiarização com a equipe e com o ambiente organizacional.
- **Etapa 3:** Análise documental das instruções de trabalho de cada setor produtivo da organização para entendimento aprofundado do processo.

- **Etapa 4:** Observação sistemática do cotidiano de trabalho dos colaboradores para avaliar superficialmente o desempenho de cada um.
- **Etapa 5:** Brainstorming com os colaboradores operacionais, gestores e Supervisor de Produção, de modo a priorizar as competências necessárias para a realização das atividades e a definição dos parâmetros para avaliação do desempenho de cada colaborador. Os parâmetros utilizados para a avaliação do desempenho foram, tempo de permanência no setor, quantidade média de erros cometidos, número de reclamações de clientes por erros de produção e eficiência para execução das atividades. O responsável por avaliar o desempenho dos colaboradores foi o Supervisor de Produção.
- **Etapa 6:** Utilização da Matriz de Competências para identificação visual do desempenho de cada colaborador em cada setor produtivo da organização, para alocação dos mesmos conforme sua especialidade e realização de treinamentos e capacitações necessários.

4. ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MATRIZ DE COMPETÊNCIAS EM UMA REFORMADORA DE PNEUS

4.1. DESCRIÇÃO DO CASO

Com o intuito de se validar a ferramenta aqui abordada, realizou-se um estudo de caso em uma indústria de reforma de pneus, localizada na cidade de João Monlevade.

A indústria abordada possui, no momento desta pesquisa, vinte e cinco funcionários diretos, sendo estes: cinco vendedores, onze operadores de máquina, uma menor aprendiz, dois estagiários, uma funcionária da limpeza, um gerente de produção, duas auxiliares administrativos, um gerente comercial e um diretor.

O processo produtivo da empresa é composto por treze etapas, sendo estas:

1. **Limpeza;**
2. **Exame Inicial;**
3. **Raspa;**
4. **Escareação e Conserto;**
5. **Aplicação de Cola;**
6. **Enchimento;**
7. **Preparação de Matéria Prima;**

- 8. Cobertura;**
- 9. Montagem;**
- 10. Vulcanização**
- 11. Desmontagem;**
- 12. Exame Final;**
- 13. Expedição.**

A linha de produção do processo é bem definida e sequenciada, o que torna de extrema importância que os colaboradores possuam competências para desempenhar uma ou mais funções, com o intuito de manter o fluxo contínuo e com o mínimo de desperdício de tempo possível devido aos gargalos que vão se acumulando ao longo da linha produtiva.

Com base nas entrevistas com os gestores da organização, verificou-se que a indústria possuía certa dificuldade para realizar a alocação de funcionários em casos de imprevistos, como a falta de funcionários, por exemplo. A dificuldade da organização para tomar este tipo de decisão é devido ao fato que apenas o Gerente de Produção realizava as alocações de trabalho dos colaboradores operacionais. Sendo assim, em caso de ausência do Gerente de Produção, a tomada de decisão em relação a alocação dos funcionários fica comprometida.

Tendo em vista esse problema, aplicou-se, então, a ferramenta Matriz de Competências, com o intuito de mapear as competências dos colaboradores operacionais e facilitar a tomada de decisão em relação a alocação destes no chão de fábrica e desenvolvimento de treinamentos específicos.

4.2.CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA

A construção da ferramenta Matriz de Competências se deu por meio de análises de modelos existentes, com certo foco nos modelos abordados por Brandão e Bhary (2005) em seu trabalho intitulado “Gestão por competências: métodos e técnicas para mapeamento de competências”.

A partir de análise dos modelos propostos, pode-se identificar a ausência de um modelo visual, que permita uma análise mais objetiva e dinâmica por parte do avaliador. Deste modo, deu-se início a construção da Matriz de Competências com o intuito de sanar a necessidade identificada.

Primeiramente, deve-se entender que a Matriz de Competências é uma ferramenta auxiliar do processo de mapeamento de competências, que permite uma análise objetiva e dinâmica do desempenho de cada colaborador e da equipe de trabalho, evidenciando as competências que necessitam serem melhores desenvolvidas.

Sendo assim, inicialmente foi criado o quadro 1, responsável por agrupar todas as competências mapeadas e atribuir determinado peso para o desempenho atual de cada competência. Este quadro, denominado Matriz de Competências, pode ser visto abaixo:

Quadro 1 – Matriz de Competências

FUNÇÃO ABORDADA				NOME DA FUNÇÃO ABORDADA
COLABORADOR				NOME DO COLABORADOR
COMPETÊNCIAS MAPEADAS	REQUISITOS MÍNIMOS	REQUISITOS DESEJÁVEIS	REQUISITOS ATUAIS	OBSERVAÇÕES
COMPETÊNCIA 1				
COMPETÊNCIA 2				
COMPETÊNCIA 3				
COMPETÊNCIA 4				
COMPETÊNCIA 5				
COMPETÊNCIA 6				
COMPETÊNCIA 7				
COMPETÊNCIA 8				
COMPETÊNCIA 9				
COMPETÊNCIA 10				

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como pode-se observar, o quadro 1 é composto por um cabeçalho, onde deve-se identificar a função e o colaborador cujas competências estão sendo analisadas e 5 colunas, sendo estas Competências Mapeadas, onde deve-se explicitar de maneira clara e objetiva as competências mapeadas; Requisitos Mínimos, onde deve-se atribuir o peso referente ao desempenho mínimo que o colaborador deve possuir em relação a cada competência para realizar a função analisada com o mínimo de eficiência demandada; Requisitos Desejáveis, onde deve-se atribuir o peso referente ao desempenho desejável que cada colaborador deve possuir em cada competência para iniciar o processo de criação de equipes multidisciplinares; Requisitos Atuais, onde deve-se atribuir o peso referente ao grau de desempenho atual do colaborador em relação a cada competência mapeada e, por fim, a coluna Observações, onde deve-se explicitar as ações que serão tomadas para equilibrar os pesos das colunas Requisitos Mínimos e Requisitos Atuais, com o intuito de garantir a eficiência da equipe e, posteriormente, a criação de equipes multidisciplinares.

Em relação aos pesos a serem atribuídos, sugere-se que estes sejam atribuídos seguindo a seguinte escala:

- 1: Competência inexistente no colaborador;
- 2: Competência em processo de desenvolvimento;
- 3: Competência razoavelmente desenvolvida;
- 4: Competência desenvolvida;

- 5: Competência muito desenvolvida.

A decisão em relação aos pesos a serem atribuídos a cada competência de acordo com o colaborador analisado deve ser feita de maneira coletiva, onde devem estar presentes no momento da avaliação o próprio colaborador, seu superior direto e um segundo colaborador da área de recursos humanos, com o objetivo de mediar a análise conjunta.

Como exemplo de como deve-se preencher a Matriz de Competências foi criado o quadro 2, com o intuito de melhorar o entendimento da ferramenta.

Quadro 2 – Exemplo da Matriz de Competências Preenchida

FUNÇÃO ABORDADA				NOME DA FUNÇÃO ABORDADA
COLABORADOR				NOME DO COLABORADOR
COMPETÊNCIAS MAPEADAS	REQUISITOS MÍNIMOS	REQUISITOS DESEJÁVEIS	REQUISITOS ATUAIS	OBSERVAÇÕES
COMPETÊNCIA 1	3	4	2	Colaborador irá passar por treinamentos dos dias 01/01/2017 a 15/01/2017.
COMPETÊNCIA 2	2	4	3	
COMPETÊNCIA 3	4	5	4	
COMPETÊNCIA 4	3	4	4	
COMPETÊNCIA 5	5	5	4	Será feita uma mudança no processo para melhor adequação da equipe.
COMPETÊNCIA 6	1	3	3	
COMPETÊNCIA 7	4	5	3	Colaborador irá passar por uma reciclagem sobre a operação do maquinário.
COMPETÊNCIA 8	4	5	4	
COMPETÊNCIA 9	5	5	5	
COMPETÊNCIA 10	2	3	4	

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como pode-se observar no exemplo exposto pelo quadro 2, a Matriz de Competências permite uma fácil identificação das competências críticas das atividades abordadas e a relação do grau de desempenho do colaborador na execução de seu trabalho, permitindo a tomada de decisão a respeito de quais atitudes deverão ser realizadas para melhorar o desempenho do colaborador.

Sendo assim, com a Matriz de Competências devidamente preenchida, deve-se dar início a construção do Mapa Visual da Matriz de Competências. Para tal, deve-se criar o mapa visual para realizar as observações e comparações necessárias para tomar decisões como, disponibilizar treinamentos específicos para determinados colaboradores, treinamentos gerais para a equipe, fazer reciclagens, disponibilizar equipamentos e materiais sofisticados para melhoria da execução de determinada atividade, alocação de funcionários, dentre outras informações importantes que podem ser extraídas da ferramenta.

Sugere-se que, para a construção do mapa visual da Matriz de Competências, seja utilizado um gráfico do tipo “Radar Preenchido”, no qual é possível visualizar, por meio das curvas do gráfico, se o

desenvolvimento das competências atuais do colaborador é suficiente para suprir a necessidade mínima exigida pelas atividades da área / setor abordado. A figura 2 é exemplo do resultado da criação do mapa visual da Matriz de Competências através do gráfico “Radar Preenchido”, disponível no software Excel, utilizando-se como base os pesos do quadro 2.

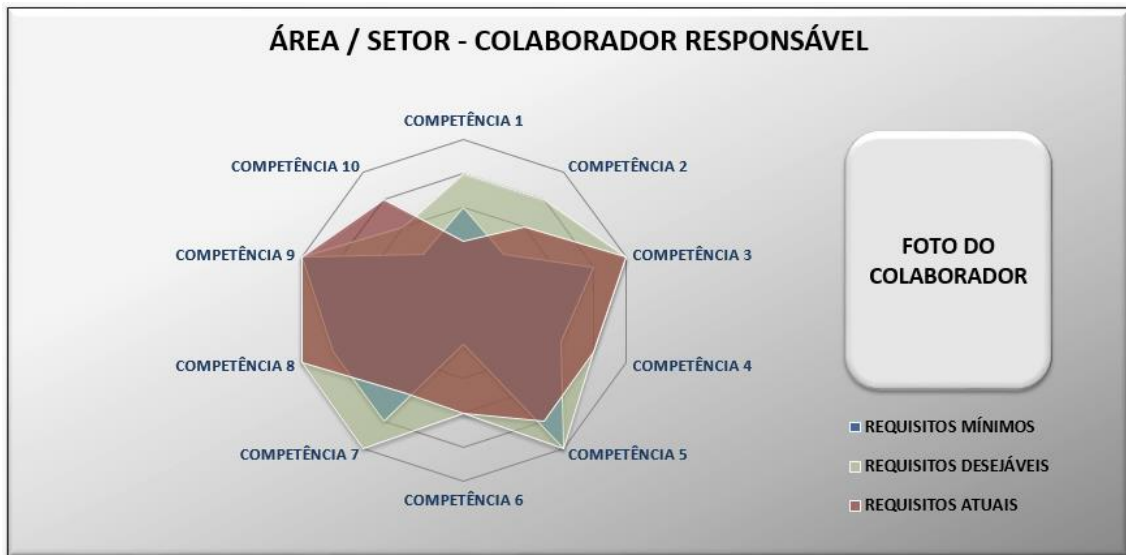


Figura 4 - Mapa visual da Matriz de Competência utilizando os dados do quadro 2

Fonte: Elaborado pelo Autor

É possível identificar, por meio do mapa visual explícito, que o colaborador que está sendo analisado precisa desenvolver melhor as competências 1, 5 e 7, necessárias à função a qual atua naquele momento. Isso pode ser concluído dado que, nestes pontos, a curva vermelha, responsável por representar o grau de desenvolvimento dos requisitos atuais do colaborador avaliado está menor que a curva azul, responsável por representar o grau de desenvolvimento mínimo que o colaborador precisa possuir para desempenhar a atividade abordada.

Além disso, observa-se também que seria importante para a organização que este colaborador desenvolvesse também as competências 2 e 7, como forma de aprimorar os conhecimentos gerais do colaborador para que este possa ser alocado a diferentes funções, desenvolvendo sua multidisciplinariedade. Isso pode ser concluído dado que a curva vermelha é menor que a curva verde, responsável por representar o grau de desenvolvimento desejável pela empresa para que o colaborador se torne um membro multidisciplinar na equipe.

4.3.APLICAÇÃO DA FERRAMENTA

Primeiramente, realizou-se entrevistas com os gestores e colaboradores para identificar quais as competências necessárias para realizar as atividades de cada setor.

Além disso, foram realizadas observações sistemáticas do processo de produção, com o objetivo de identificar a qualidade e a produtividade dos colaboradores operacionais nos setores em que estavam trabalhando.

Em seguida, juntamente com o Gerente de Produção, iniciou-se o processo de determinação dos pesos mínimos que cada colaborador deveria possuir para atuar em cada setor produtivo. Dando sequência, foram determinados também os pesos referentes a quantidade desejável de desenvolvimento das competências que os colaboradores deveriam possuir, com o intuito de se criar equipes multidisciplinares.

Por fim, analisando o material gerado pelas entrevistas com os gestores e através da observação sistemática dos processos produtivos, iniciou-se a pontuação do desenvolvimento das competências dos colaboradores em cada setor, juntamente com o Gerente de Produção da organização, que é o colaborador mais antigo envolvido com o nível operacional da empresa e possui o maior nível de conhecimento da equipe, tanto em termos de processo quanto em termos de competência individual dos colaboradores, com um colaborador da área de recursos humanos para intermediar a discussão e com os colaboradores avaliados.

Como resultado, todos os setores tiveram suas competências mínimas exigidas mapeadas e também dos colaboradores, no qual foi possível identificar os pontos críticos e fortes individuais e também gerais da equipe.

Na sequência, serão apresentados alguns dos resultados mais expressivos obtidos através da aplicação da ferramenta:

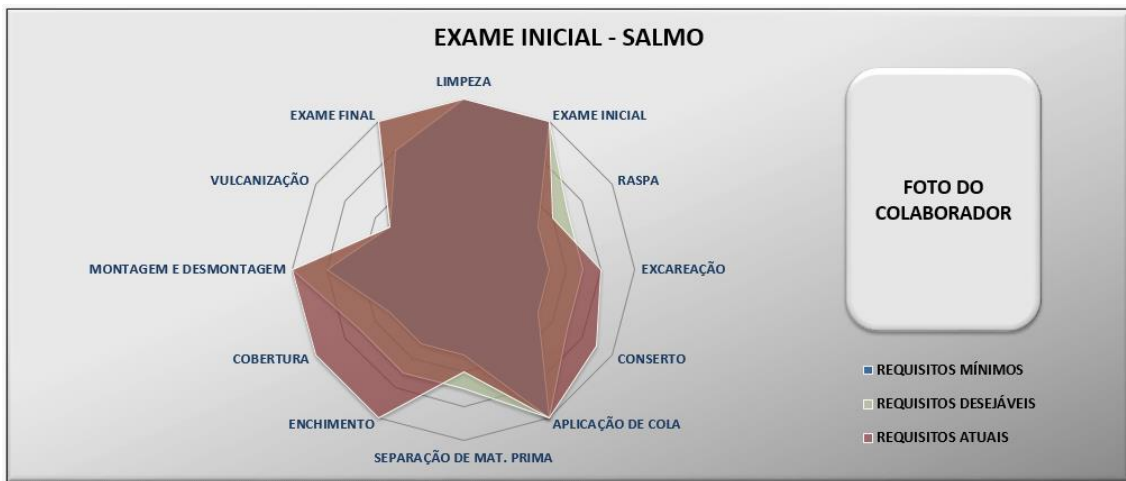


Figura 4 - Mapa visual da Matriz de Competência do colaborador Salmo

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como pode-se observar na figura 4, o colaborador Salmo é um dos mais experientes da organização, possuindo competências suficientes para atuar em todos os setores produtivos desta, sendo desejável apenas que este colaborador aprimore suas competências do setor de Raspa e de Separação de matéria-prima, para que tenha competências suficientes para desempenhar todas as funções do chão de fábrica com total excelência.

Realizando-se o mapeamento das competências dos demais colaboradores, pode-se observar também que alguns não estavam conseguindo desempenhar um papel significativo dentro da equipe de produção, o que afetava o desempenho da mesma e corroborava com o surgimento de falhas e problemas no chão de fábrica.

Sendo assim, foi possível realizar treinamentos específicos e individuais para cada colaborador através do acompanhamento diário do Gerente de Produção e pode-se observar, através de análises dos indicadores do processo produtivo, uma significativa melhora no processo de produção após as devidas alocações de colaboradores para os setores onde possuíam maior desenvolvimento de competências para trabalhar e da realização de treinamentos específicos. Alguns destes resultados serão mostrados nos tópicos a seguir:

4.4. QUEDA DO ÍNDICE DE RECLAMAÇÕES RECEBIDAS

Após as devidas mudanças no processo produtivo, pode-se observar uma significativa queda no índice de reclamações, tanto de reclamações recebidas em geral quanto de reclamações procedentes de erros da organização, onde este indicador pode ser observado através da Figura 6.

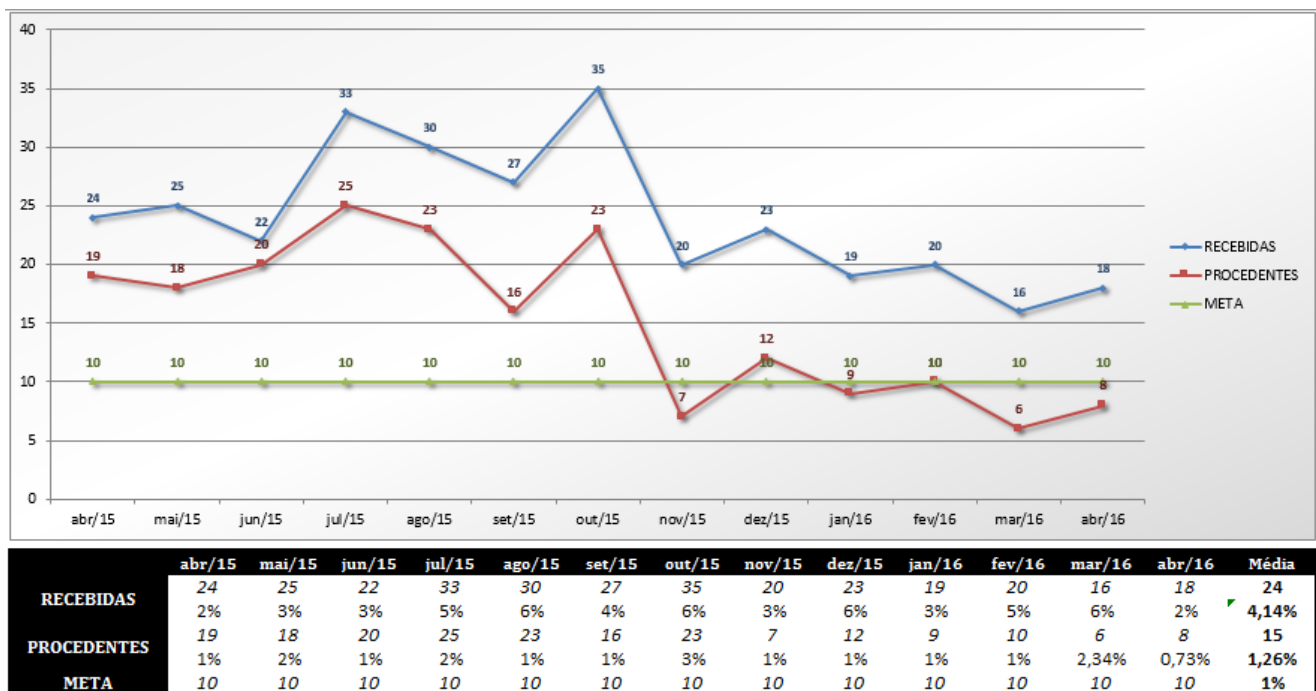


Figura 6 – Indicador de Desempenho de Índice de reclamações recebidas

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como, pode-se observar na Figura 6, o indicador mostra uma significativa melhora na qualidade das reformas produzidas pela empresa, dado que tanto as reclamações recebidas em geral quanto as reclamações procedentes, ou seja, as que realmente são oriundas de erros da equipe de produção, diminuíram e passaram a respeitar a meta estipulada pelos gestores. Sendo assim, observa-se que, de Abril / 2015 a até Outubro / 2015, no qual o projeto ainda não havia sido iniciado, a média de reclamações recebidas pela empresa era de 3,07% e a média de reclamações procedentes era de 2,28%, dado que este índice é obtido através da divisão da quantidade de reclamações recebidas pelo total de reformas realizadas, o mesmo para reclamações procedentes. Porém, após a utilização da ferramenta para a realocação dos colaboradores e disponibilização de treinamentos específicos, as médias de reclamações recebidas e procedentes passaram para 1,93% e 0,87% de Novembro / 2015 a Abril / 2016, respectivamente, o que evidencia a importância da ferramenta para a construção de equipes bem desenvolvidas e multidisciplinares.

5.2 QUEDA DO ÍNDICE DE REPROCESSOS

Em relação ao índice de reprocessos, que foi obtido através da relação quantidade de reprocessos procedentes de erros da produção dividido pela quantidade de reformas produzidas, pode-se observar significativa melhora, como mostra a Figura 7.

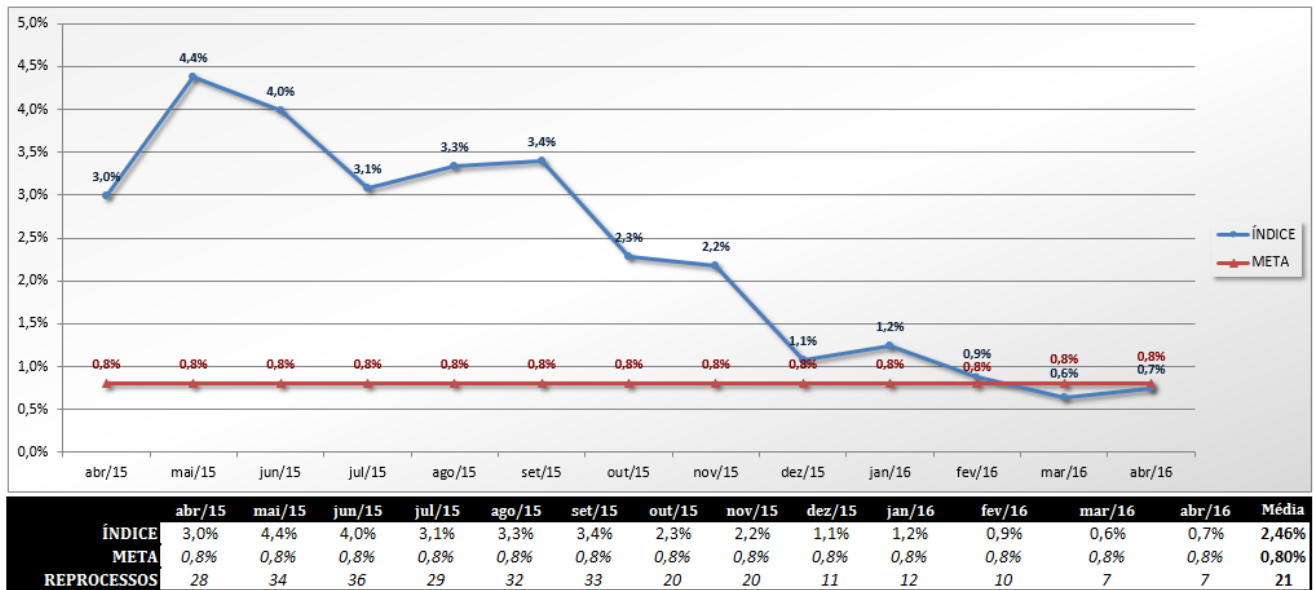


Figura 7 – Indicador de Desempenho de Índice de Reprocessos Procedentes

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como pode-se observar na Figura 7, tem-se que os reprocessos procedentes por erro de produção reduziram significativamente, o que implica também na redução de desperdícios de insumos e, conseqüentemente, na economia de capital para a empresa. Pode-se observar que, até Outubro / 2015, quando a ferramenta ainda não havia sido aplicada, a média do índice de reprocessos era de 3,35% do volume produzido, enquanto que, após a aplicação da ferramenta Matriz de Competências, essa média foi reduzida para 0,80% (de Novembro / 2015 a Abril / 2016), o que gerou ganho de produtividade, redução do Lead Time² de produção e economia para a organização.

1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a criação e aplicação da ferramenta Matriz de Competências, pode-se observar que, na prática, esta ferramenta mostrou-se muito útil para qualquer tipo de organização, seja ela de fins lucrativos ou não, na qual permite a alocação dos recursos humanos de maneira correta, de acordo com cada competência dos colaboradores e também a identificação da necessidade de se realizar treinamentos específicos para cada um, o que permite a criação de equipes multidisciplinares.

Desta forma, o objetivo previsto para a utilização da ferramenta pode ser dito alcançado, dado que esta gerou diversos benefícios para a organização que fez uso da mesma e promoveu a satisfação de todos os envolvidos nos processos de aplicação.

2. TRABALHOS FUTUROS

Como proposta para trabalhos futuros, tem-se que a ferramenta também é interessante para a realização da Gestão do Conhecimento em organizações de todos os segmentos, permitindo o mapeamento dos conhecimentos / competências críticas e a avaliação dos mesmos para cada envolvido no processo.

3 REFERÊNCIAS

BOYATZIS, R.E. *The Competent Manager*. New York: Wiley, 1982.

BRANDÃO, Hugo Pena; BAHRY, Carla Patrícia. Gestão por competências: métodos e técnicas para mapeamento de competências. *Revista do Serviço Público, Brasília*, p.179-194, jun. 2005. Trimestral.

BRANDÃO, Hugo Pena; FREITAS, Isa Aparecida. Trilhas de aprendizagem como estratégia para desenvolvimento de competências. *ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO—ENANPAD*, v. 29, 2005.

CARBONE, Pedro Paulo; BRANDÃO, Hugo Pena; LEITE, João Batista Diniz. *Gestão por competências e gestão do conhecimento*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2005.

FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. Construindo o Conceito de Competência. *Revista de Administração Contemporânea, Curitiba*, v. 5, n., p.183-196, dez. 2001.

KING, Adelaide Wilcox; FOWLER, Sally W.; ZEITHAML, Carl P. Competências organizacionais e vantagem competitiva: o desafio da gerência intermediária. *Rev. adm. empres., São Paulo*, v. 42, n. 1, p. 1-14, mar. 2002.

LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; ELLRAM, Lisa M. *Fundamentals of logistics management*. McGraw-Hill/Irwin, 1998.

LE BOTERF, G. *Desenvolvendo a competência dos profissionais (P.C.R. Reuillard Trad.)*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MANFREDI, Silvia Maria. Trabalho, qualificação e competência profissional: das dimensões conceituais e políticas. *Educação & Sociedade: Revista Quadrimestral de Ciência da Educação, Campinas*, v. 19, n. 64, p.13-49, set. 1998. Quadrimestral.

MCCLELLAND, D. Testing for competence rather than intelligence. *American Psychologist*, 1973.

RAMOS, Carlos Alberto; CARNEIRO, Francisco Galvão. Os determinantes da rotatividade do trabalho no Brasil: instituições x ciclos econômicos. *Nova Economia, Belo Horizonte*, p.31-56, dez. 2002. Semestral.

ROLDAN, Birriel; WAGNER, Leandro. BRAINSTORMING EM PROL DA PRODUTIVIDADE: um estudo de caso em três empresas de Varginha-MG. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica*, v. 1, n. 7, 2011.

ROSSATO, Maria Antonieta. Uma proposta de modelo de gestão do conhecimento. Tese de Doutorado, UFRJ/COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro/Coppe – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2002.

ZARIFIAN, P. Objetivo competência: por uma nova lógica (M.H.C.V. Trylinski Trad.). São Paulo: Atlas, 2001.

NOTAS

Nota 1

Brainstorming: a expressão significa "Tempestade cerebral" ou "Tempestade de ideias". Um dos principais intuitos é a solução de problemas, utilizando a imaginação e a criatividade, em que os participantes, de forma livre, produzirão ideias para solucionar algum problema específico. (ROLDAN et al., 2011, p.53-66).

Nota 2

Lead Time: tempo entre o momento de entrada do material até à sua saída do inventário (Lambert et al., 1998, p. 347, pp. 503–506, pp. 566–576)

Capítulo 39

AVALIAÇÃO DO PERFIL ORGANIZACIONAL DE QSMS POR SIMILARIDADE DE SOLUÇÃO IDEAL EM EMPRESA DE NAVEGAÇÃO OFFSHORE

[DOI: 10.37423/200400636](https://doi.org/10.37423/200400636)

Keelder Freitas Nepomuceno (UFF) - keelder@uol.com.br

Gilson Brito Alves Lima (UFF) - gilson@latec.uff.br

Luiz Octávio Gavião (UFF) - luiz.gaviao67@gmail.com

Julio Nichioka (UERJ) - jnichioaka@globo.com

Thiago Gomes Brito Lima (UFF) - thiagogbl@id.uff.br

Resumo: Este artigo tem o objetivo de analisar a aplicação da técnica de similaridade com a solução ideal (TOPSIS) fazendo uma análise comparativa de 13 indicadores de desempenho nas dimensões de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde (QSMS) em uma amostragem de cinco embarcações de Manuseio de Âncoras (AHTS - Anchor Handling and Towing Supply) do Sistema de Gestão de uma Empresa de Apoio Marítimo Offshore entre os anos de 2011 e 2015, com a finalidade de identificar qual a perspectiva que permite melhor conduzir à contínua busca da excelência no processo de QSMS, possibilitando a continuidade em pesquisas futuras juntamente com os demais processos da Organização. Neste aspecto, o presente estudo possui uma abordagem metodológica com característica predominantemente mista com coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos.

Como resultado da aplicação da técnica foi possível verificar como os desempenhos de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde influenciam nas práticas de gestão da empresa, foi possível hierarquizar e identificar os processos críticos de forma a proporcionar a vantagem competitiva e foi possível verificar quais práticas de gestão precisam ser aperfeiçoadas para a melhoria do desempenho da Empresa. A aplicação evidenciou a contribuição da técnica TOPSIS na redução da subjetividade inerente ao processo de tomada de decisão e demonstrou a eficiência da abordagem proposta.

Palavras-chave: Indicadores de desempenho, QSMS, Apoio a decisão, TOPSIS.

1. INTRODUÇÃO

A busca da excelência tem sido um fator predominante para as empresas que querem se manter em um mercado, cada vez mais competitivo, ainda mais com o cenário de crise econômica atual, principalmente no setor de petróleo e gás. O baixo preço do barril de petróleo juntamente com a corrupção instalada no Brasil, tem afastado os investidores do setor. Sob esta ótica, um sistema de avaliação de desempenho constitui a principal característica para suportar a estratégia competitiva da organização (MOREIRA, 1996). Com isto, propôs-se no presente artigo, avaliar o desempenho de uma amostragem com cinco embarcações de Manuseio de Âncoras (AHTS - Anchor Handling and Towing Supply), que integram o sistema de gestão de uma empresa de apoio marítimo do mercado offshore.

A empresa de navegação sob análise estabeleceu, ao longo dos anos, métricas para a avaliação das embarcações, com base em treze indicadores de desempenho, agrupados nas dimensões qualidade, segurança, meio ambiente e saúde. Esse processo de controle foi denominado QSMS. A busca da excelência no processo de QSMS possibilita a continuidade em pesquisas futuras, juntamente com os demais processos da organização, auxiliando nas tomadas de decisões mais assertivas, reduzindo as subjetividades e contribuindo, desta forma, para a redução de custos com a manutenção das embarcações, com o consumo de combustível e com a disposição dos resíduos, além de aumentar a operacionalidade das embarcações, e reduzir o número de acidentes pessoais, materiais e ambientais.

Nesse contexto, a gestão dos indicadores de desempenho vem se destacando devido à crescente complexidade das operações, com seus elementos multidisciplinares e partes interdependentes entre si, que interagem e transformam-se mutuamente com características tais que demandam uma gestão fortemente focada nas interfaces dos serviços gerados. Nestas interfaces, os conceitos de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (GCS) e avaliação de desempenho estão sendo utilizados para alavancar a vantagem competitiva de empresas em alinhamento estratégico com os propósitos da área de negócios. Para Chaves e Batalha (2006), as bases de vantagens competitivas duradouras e sustentáveis residem em diferenças no comportamento estratégico de uma empresa e de seus concorrentes. Segundo aqueles autores: “Uma empresa deve ser capaz de criar e operacionalizar estratégias que as diferenciam de seus concorrentes e as habilitem para a obtenção de vantagens competitivas, sustentáveis e defensáveis a longo prazo”. (CHAVES; BATALHA, 2006).

A natureza do problema e a estrutura dos dados de desempenho das embarcações se adequam à aplicação de um método de apoio à decisão multicritério (MCDM), com a finalidade de auxiliar na

escolha das unidades que satisfaçam o conjunto de critérios estabelecidos para a avaliação (POMEROL; BARBA-ROMERO, 2012). Para esse problema de pesquisa, utilizou-se a técnica de ordenação de preferências por similaridade com a solução ideal (na língua inglesa, Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution - TOPSIS). O método adotado visa a redução da subjetividade inerente ao processo decisório de seleção de alternativas, por vezes avaliadas em critérios conflitantes entre si.

No caso em análise neste artigo, por exemplo, a elevada operacionalidade da embarcação, que representa um critério de impacto positivo ao problema (i.e. quanto maior a medida de desempenho, melhor), pode também contribuir para a maior geração de resíduos ambientais, que é um critério de impacto negativo (i.e. quanto menor a medida de desempenho, melhor). A ponderação de múltiplos critérios na busca de uma solução satisfatória ao problema representa a finalidade do método TOPSIS. A pesquisa apresenta como contribuição, uma proposta de reestruturação dos processos internos da organização de modo a trabalhar os indicadores de performance de forma conjunta e não mais de forma isolada e subjetivada.

Esta pesquisa foi realizada a partir de análise documental disponibilizada pela empresa de apoio marítimo offshore. O artigo foi desenvolvido em cinco Seções em que a primeira apresenta a introdução com o objetivo e as perspectivas da pesquisa, a segunda apresenta o referencial teórico com a base científica para o estudo proposto, a terceira descreve o método TOPSIS, suas etapas e vantagens, a quarta apresenta o processo de avaliação organizacional de QSMS com a utilização do método TOPSIS e a quinta apresenta as conclusões do estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A medição de desempenho é importante para que os gestores estejam informados sobre a evolução das atividades de suas organizações. Os principais aspectos que devem ser observados ao determinar um método de medição de desempenho são o porquê, o que e como medir (SOGABE; SPROESSER, 2009) e quando medir (para que seja avaliado o período adequado para reunir os dados do desempenho) (SARAIVA; CAMILO, 2010). Vieira (2005) define medição de desempenho como o processo de quantificação e conjunto de métricas para quantificar a eficiência e a eficácia das ações realizadas por uma operação. Este último, analogamente, é definido como “Sistema de Medição de Desempenho”, cujos propósitos principais são:

- Considerado como parte integrante do planejamento e controle na gestão de operações;

- É capaz de estabelecer influência sobre pessoas e sobre os sistemas de operações a fim de garantir uma maior probabilidade de determinadas ações acontecerem.

As Organizações possuem diversos indicadores e na sua grande maioria, são analisados individualmente podendo levar a avaliações e tomada de decisões equivocadas (NEZ 2014). Segundo De Oliveira (2016), em sua essência os indicadores são monocritérios, uma vez que gera apenas uma informação por vez em relação à situação de desempenho dos processos. Segundo Decenzo e Robbins (2001), o processo de avaliação de desempenho é iniciado com a definição do padrão de desempenho em função dos objetivos estratégicos da organização. Para os autores esses objetivos devem derivar da direção estratégica adotada pela organização. Kaplan e Norton (1997) descrevem que não é uma tarefa simples a definição do que deve ser medido e avaliado, quando se trata de criar um modelo de avaliação baseado em indicadores de desempenho que traduzam tanto o desempenho financeiro como a performance operacional. Esses indicadores deverão ser selecionados em função da complexidade da operação em questão e deverão estar sempre alinhados com as metas organizacionais. Deste modo, Johnston e Clark (2002) realçam que as informações não devem ser coletadas apenas por serem interessantes ou haver facilidade em obtê-las, mas sim quando se mostram essenciais para os gestores tomarem decisões baseados nos objetivos definidos pela organização.

A aplicação do TOPSIS é uma das metodologias mais usadas para calcular a similaridade devido a sua simplicidade e aplicabilidade (NEZ 2014), tem sido uma técnica amplamente divulgada e aplicada, com vasto referencial teórico. De acordo com De Brito Arueira (2014), dentre as principais técnicas de apoio a tomada de decisão para realizar uma avaliação comparativa podemos citar como exemplo a Ponderação de Fatores (por scores ou ranking), AHP (Analytic Hierarchy Process), ANP (Analytic Network Process), DEA (Data Envelopment Analysis), Fuzzy Logic (lógica difusa), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) e PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation).

“A grande maioria dos processos de tomada de decisão nas organizações requer uma análise simultânea de mais de um atributo. Esse tipo de escolha, onde mais de um aspecto deve ser considerado, é chamado na literatura por decisões de múltiplos critérios, multiatributos ou multiobjetivo.” (DE BRITO ARUEIRA, 2014)

De acordo com Krohling; Souza (2011), a metodologia TOPSIS tem sido a solução para problemas de tomada de decisão em diversas áreas no Brasil.

3. O MÉTODO TOPSIS

Conforme Hwang et al. (1993), a técnica TOPSIS para ordenamento de preferência por similaridade pela solução ideal foi primeiramente desenvolvida por Hwang and Yoon (1981) a fim de solucionar um problema de tomada de decisão com múltiplos atributos e isso forneceu o princípio do compromisso em que a alternativa escolhida deve ser a de menor distância da Solução Ideal Positiva (SIP) e a de maior distância da Solução Ideal Negativa (SIN). Conforme os autores, tal técnica tem sido usada, na prática, para apoio a decisão com múltiplos atributos, para resolver problemas com um número finito de alternativas.

A matriz de decisão A composta por alternativas e critérios é descrita por:

$$A = \begin{matrix} & C_1 & \dots & C_n \\ A_1 & \left(\begin{matrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{matrix} \right) \\ \dots & & & \\ A_m & & & \end{matrix}$$

onde A_1, A_2, \dots, A_m são alternativas viáveis, C_1, C_2, \dots, C_n são critérios, x_{ij} indica o desempenho da alternativa A_i segundo o critério C_j . O vetor de peso $W=(w_1, w_2, \dots, w_n)$ composto pelos pesos individuais para cada critério C_j satisfaz

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1.$$

Os dados da matriz A têm origens diferentes, por isso ela deve ser normalizada a fim de transformá-la numa matriz adimensional para que seja possível comparação entre os vários critérios. Neste trabalho, a matriz A é normalizada para cada critério C_j de acordo com:

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}, \text{ com } i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n \quad (1)$$

Desta maneira, uma matriz de decisão normalizada A_n representa o desempenho relativo das alternativas e pode ser descrita por $A_n = (p_{ij})_{m \times n}$, com $i = 1, \dots, m$, e $j = 1, \dots, n$.

Os critérios de avaliação para a tomada de decisão multicritério TOPSIS podem ser classificados em dois tipos: *benefício* e *custo*. O critério *benefício* significa que um valor maior é melhor enquanto que para o critério *custo* vale o inverso. O algoritmo para calcular a melhor alternativa segundo a técnica TOPSIS descrito de acordo com os seguintes passos:

Passo 1: Cálculo das soluções ideais positivas A^+ (benefícios) e das soluções ideais negativas A^- (custos) da seguinte forma:

$$A^+ = (p_1^+, p_2^+, \dots, p_m^+) \quad (2)$$

$$A^- = (p_1^-, p_2^-, \dots, p_m^-) \quad (3)$$

Onde:

$$p_j^+ = \left(\max_i p_{ij}, j \in J_1; \min_i p_{ij}, j \in J_2 \right) \quad (4)$$

$$p_j^- = \left(\min_i p_{ij}, j \in J_1; \max_i p_{ij}, j \in J_2 \right) \quad (5)$$

Onde J_1 e J_2 representam respectivamente o critério benefício e custo.

Passo 2: Cálculo das distâncias Euclidianas entre A_i e A^+ (benefícios) e entre A_i e A^- (custos) da seguinte forma:

$$d^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (p_j^+ - p_{ij})^2} \quad \text{com } i = 1, \dots, m. \quad (6)$$

$$d^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (p_j^- - p_{ij})^2} \quad \text{com } i = 1, \dots, m. \quad (7)$$

Passo 3: Cálculo da proximidade relativa ξ_i para cada alternativa A_i em relação à solução ideal positiva A^+ conforme:

$$\xi_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}. \quad (8)$$

Elaborou-se uma pesquisa documental com informações em bases de dados. E quanto a abordagem do problema, a pesquisa classifica-se como uma pesquisa de métodos mistos com coleta e análise de dados, integração dos achados e extração das inferências usando abordagens quali-quantitativa (TASHAKKORI; CRESWELL, 2007).

No que diz respeito ao levantamento das informações referentes ao estudo foram estruturadas 3 macro-etapas no processo metodológico: Coleta, Tratamento e Análise de dados. A coleta de dados ocorreu por meio da utilização da base de dados do sistema de gestão e da análise crítica gerencial da empresa de apoio marítimo offshore. Para obtenção dos dados relativos à pesquisa, foram identificados os indicadores de desempenho (KPI) monitorados pelas cinco Embarcações de Manuseio de Âncoras (AHTS), objeto do estudo, tendo sido selecionados pelo critério do tipo de embarcação e pela quantidade de embarcações deste tipo na frota, quase 50%. Nas dimensões de QSMS – Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade, foram selecionados treze indicadores onde seguiu-se os critérios com preferência aos indicadores corporativos, seguidos dos indicadores locais, este último, em cumprimento de requisitos locais e do cliente, totalizando 325 resultados utilizados no estudo.

Para o tratamento qualitativo, os dados foram organizados e consolidados por dimensão de afinidade e respectivo sentido, conforme se apresenta no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Matriz de critérios

Dimensões	Sigla	Nome Indicador	Descrição do Indicador	Impacto do indicador	
Meio Ambiente	MA1	IRG	Resíduos Gerados (kg)	Somatório do Número de Resíduos Gerados nas embarcações e nas Bases em (kg)	NEGATIVO
	MA2	IAA	Acidente Ambiental	Somatório do Número de Vazamentos de Óleo e Substâncias Líquidas Nocivas nas embarcações com volume acima de 100 litros derramando no mar	NEGATIVO
	MA3	ICC	Consumo de Combustível (m³)	Somatório das quantidades de Óleo Combustível consumidos nas embarcações em (m³)	NEGATIVO
Segurança	SE1	IAP	Acidentes Pessoais	Somatório do Número de Acidentes Pessoais ocorridos nas Embarcações e Bases.	NEGATIVO
	SE2	IQA	Quase Acidentes	Somatório do Número de Quase Acidentes ocorridos nas Embarcações e Bases.	NEGATIVO
	SE3	IOS	Observações de Segurança	Somatório dos Número de Observações de Segurança abertos nas embarcações e Bases.	POSITIVO
Saúde	SA1	IAM	Atendimento Médico	Somatório do Número de atendimentos Médicos Realizados nas Embarcações e Bases	NEGATIVO
	SA2	IASO	ASO Previsto X Realizado (%)	Razão entre o Número de Atestados de Saúde Ocupacional Realizados e o Número de Atestados de Saúde Ocupacional Previstos em (%)	POSITIVO
	SA3	IPQV	PQV - Programa Qualidade de Vida	Razão entre o Número de Atestados de Saúde Ocupacional	NEGATIVO

			(%)	Realizados que tiveram resultados fora dos padrões (na Glicemia, no Índice de Massa Corporal e no Colesterol) e o Número de Atestados de Saúde Ocupacional Previstos em (%)	
Qualidade	QA1	INC	NC de Auditorias	Somatório das quantidades de Não-Conformidades abertas em Auditorias nas Embarcações e Bases	NEGATIVO
	QA2	ILA	Lições Aprendidas	Somatório das Lições aprendidas enviadas para a Frota	POSITIVO
	QA3	IVG	Visitas Gerenciais de HSEQ	Somatório do número de Visitas Gerenciais de HSEQ pela Liderança a Bordo das Embarcações	POSITIVO
	QA4	IPO	Operacionalidade das Embarcações (%)	Razão entre o tempo de disponibilidade operacional efetivo e o tempo de disponibilidade previsto das embarcações	POSITIVO

Fonte: Dados da companhia (2016) adaptado pelo autor

4. AVALIAÇÃO DO PERFIL ORGANIZACIONAL DE QSMS POR SIMILARIDADE COM SOLUÇÃO IDEAL EM EMPRESA DE NAVEGAÇÃO OFFSHORE

Para a aplicação da técnica e avaliação do perfil organizacional com a utilização do conjunto de 13 indicadores chaves de desempenho de QSMS dentre cinco embarcações de Manuseio de Âncoras – AHTS (Quadro 2) e obtenção do ranking entre eles, foi efetuado a normalização dos dados (Quadro 3) e, a partir da sua média e do desvio padrão, obtendo-se assim um desvio padrão igual para todos os dados equivalente à 1.

Quadro 2 – Matriz dos indicadores de desempenho nas dimensões de QSMS – Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde

Período	Dimensões	Sigla	Nome Indicador	Embarcação				
				AHTS-A	AHTS-B	AHTS-C	AHTS-D	AHTS-E
2011	Meio Ambiente	MA1	Resíduos Gerados (kg)	90001	70117	112354	83184	81043
		MA2	Acidente Ambiental	0	0	0	1	0
		MA3	Consumo de Combustível (m³)	4746	5679	5439	4420	5490
	Segurança	SE1	Acidentes Pessoais	2	1	1	0	4
		SE2	Quase Acidentes	2	9	2	2	0
		SE3	Observações de Segurança	17	7	22	39	4
	Saúde	SA1	Atendimento Médico	229	214	219	82	188
		SA2	ASO Previsto X Realizado (%)	100	100	100	100	100
		SA3	PQV - Programa Qualidade de Vida (%)	36	36	36	36	36
	Qualidade	QA1	NC de Auditorias	17	23	28	45	25
		QA2	Lições Aprendidas	56	56	56	56	56
		QA3	Visitas Gerenciais de HSEQ	5	1	3	4	4
		QA4	Operacionalidade das Embarcações (%)	91	94	94	96	95

Engenharia de Produção: uma abordagem holística

Período	Dimensões	Sigla	Nome Indicador	Embarcação				
				AHTS-A	AHTS-B	AHTS-C	AHTS-D	AHTS-E
2012	Meio Ambiente	MA1	Resíduos Gerados (kg)	90001	63489	128642	68031	85381
		MA2	Acidente Ambiental	0	1	0	1	1
		MA3	Consumo de Combustível (m³)	5109	5368	5393	4353	5393
	Segurança	SE1	Acidentes Pessoais	0	4	3	1	1
		SE2	Quase Acidentes	1	0	0	0	0
		SE3	Observações de Segurança	152	15	160	19	39
	Saúde	SA1	Atendimento Médico	88	130	132	2	46
		SA2	ASO Previsto X Realizado (%)	100	100	100	100	100
		SA3	PQV - Programa Qualidade de Vida (%)	21	21	21	21	21
	Qualidade	QA1	NC de Auditorias	28	30	16	4	33
		QA2	Lições Aprendidas	22	22	22	22	22
		QA3	Visitas Gerenciais de HSEQ	2	0	0	0	0
		QA4	Operacionalidade das Embarcações (%)	90	92	96	95	94

2013	Meio Ambiente	MA1	Resíduos Gerados (kg)	25125	11604	13451	3862	10336
		MA2	Acidente Ambiental	0	0	0	0	0
		MA3	Consumo de Combustível (m³)	4384	6508	5485	4332	5901
	Segurança	SE1	Acidentes Pessoais	1	0	0	0	1
		SE2	Quase Acidentes	3	2	2	2	4
		SE3	Observações de Segurança	98	111	224	116	115
	Saúde	SA1	Atendimento Médico	76	99	128	10	45
		SA2	ASO Previsto X Realizado (%)	100	100	100	100	100
		SA3	PQV - Programa Qualidade de Vida (%)	13	13	13	13	13
	Qualidade	QA1	NC de Auditorias	18	16	25	10	14
		QA2	Lições Aprendidas	17	17	17	17	17
		QA3	Visitas Gerenciais de HSEQ	1	1	1	1	0
		QA4	Operacionalidade das Embarcações (%)	92	94	95	92	93

Período	Dimensões	Sigla	Nome Indicador	Embarcação				
				AHTS-A	AHTS-B	AHTS-C	AHTS-D	AHTS-E
2014	Meio Ambiente	MA1	Resíduos Gerados (KG)	146497	82201	192864	75606	133534
		MA2	Acidente Ambiental	0	0	0	0	0
		MA3	Consumo de Combustível (m³)	5620	5534	5491	4373	5298
	Segurança	SE1	Acidentes Pessoais	0	0	2	0	0
		SE2	Quase Acidentes	3	3	6	0	1
		SE3	Observações de Segurança	68	133	167	219	125
	Saúde	SA1	Atendimento Médico	83	109	125	19	56
		SA2	ASO Previsto X Realizado (%)	100	100	100	100	100
		SA3	PQV - Programa Qualidade de Vida (%)	13	13	13	13	13
	Qualidade	QA1	NC de Auditorias	34	14	10	20	30
		QA2	Lições Aprendidas	19	19	19	19	19
		QA3	Visitas Gerenciais de HSEQ	3	2	0	5	3
		QA4	Operacionalidade das Embarcações (%)	90	95	93	92	90

2015	Meio Ambiente	MA1	Resíduos Gerados (kg)	98382	96661	179612	124625	112272
		MA2	Acidente Ambiental	0	0	0	0	0
		MA3	Consumo de Combustível (m³)	5323	5306	5203	4290	5369
	Segurança	SE1	Acidentes Pessoais	1	0	0	1	0
		SE2	Quase Acidentes	1	3	6	2	3
		SE3	Observações de Segurança	207	170	256	273	444
	Saúde	SA1	Atendimento Médico	95	110	76	23	67
		SA2	ASO Previsto X Realizado (%)	100	100	100	100	100
		SA3	PQV - Programa Qualidade de Vida (%)	10	10	10	10	10
	Qualidade	QA1	NC de Auditorias	18	10	21	26	21
		QA2	Lições Aprendidas	16	16	16	16	16
		QA3	Visitas Gerenciais de HSEQ	13	2	12	10	11
		QA4	Operacionalidade das Embarcações (%)	90	90	97	94	97

Fonte: Dados da companhia (2016) adaptado pelo autor

Quadro 3 – Matriz dos indicadores de desempenho nas dimensões qualidade, segurança, meio ambiente e saúde com valores normalizados

Período	Embarcação	Dimensões												
		Meio Ambiente			Segurança			Saúde			Qualidade			
		MA1 IRG	MA2 IAA	MA3 ICC	SE1 IAP	SE2 IQA	SE3 IOS	SA1 IAM	SA2 IASO	SA3 IPQV	Q1 INC	Q2 ILA	Q3 IVG	Q4 IPO
2011	AHTS-A	0,4550	0,0000	0,4099	0,4264	0,2074	0,3500	0,5278	0,4472	0,4472	0,2607	0,4472	0,6108	0,4329
	AHTS-B	0,3545	0,0000	0,4905	0,2132	0,9333	0,1441	0,4932	0,4472	0,4472	0,3527	0,4472	0,1222	0,4471
	AHTS-C	0,5680	0,0000	0,4698	0,2132	0,2074	0,4530	0,5047	0,4472	0,4472	0,4294	0,4472	0,3665	0,4471
	AHTS-D	0,4205	1,0000	0,3818	0,0000	0,2074	0,8030	0,1890	0,4472	0,4472	0,6901	0,4472	0,4887	0,4567
	AHTS-E	0,4097	0,0000	0,4742	0,8528	0,0000	0,0824	0,4333	0,4472	0,4472	0,3834	0,4472	0,4887	0,4519
2012	AHTS-A	0,4467	0,0000	0,4446	0,0000	1,0000	0,6743	0,4186	0,4472	0,4472	0,5074	0,4472	1,0000	0,4308
	AHTS-B	0,3151	0,5774	0,4672	0,7698	0,0000	0,0665	0,6184	0,4472	0,4472	0,5437	0,4472	0,0000	0,4404
	AHTS-C	0,6385	0,0000	0,4693	0,5774	0,0000	0,7098	0,6279	0,4472	0,4472	0,2900	0,4472	0,0000	0,4595
	AHTS-D	0,3376	0,5774	0,3788	0,1925	0,0000	0,0843	0,0095	0,4472	0,4472	0,0725	0,4472	0,0000	0,4548
	AHTS-E	0,4237	0,5774	0,4693	0,1925	0,0000	0,1730	0,2188	0,4472	0,4472	0,5980	0,4472	0,0000	0,4500
2013	AHTS-A	0,7686	0,0000	0,3638	0,7071	0,4932	0,3118	0,4116	0,4472	0,4472	0,4646	0,4472	0,5000	0,4414
	AHTS-B	0,3550	0,0000	0,5400	0,0000	0,3288	0,3532	0,5362	0,4472	0,4472	0,4130	0,4472	0,5000	0,4510
	AHTS-C	0,4115	0,0000	0,4551	0,0000	0,3288	0,7127	0,6933	0,4472	0,4472	0,6453	0,4472	0,5000	0,4558
	AHTS-D	0,1181	0,0000	0,3594	0,0000	0,3288	0,3691	0,0542	0,4472	0,4472	0,2581	0,4472	0,5000	0,4414
	AHTS-E	0,3162	0,0000	0,4896	0,7071	0,6576	0,3659	0,2437	0,4472	0,4472	0,3614	0,4472	0,0000	0,4462
2014	AHTS-A	0,4912	0,0000	0,4757	0,0000	0,4045	0,2016	0,4264	0,4472	0,4472	0,6481	0,4472	0,4376	0,4374
	AHTS-B	0,2756	0,0000	0,4685	0,0000	0,4045	0,3943	0,5600	0,4472	0,4472	0,2669	0,4472	0,2917	0,4617
	AHTS-C	0,6466	0,0000	0,4648	1,0000	0,8090	0,4951	0,6421	0,4472	0,4472	0,1906	0,4472	0,0000	0,4520
	AHTS-D	0,2535	0,0000	0,3702	0,0000	0,0000	0,6492	0,0976	0,4472	0,4472	0,3812	0,4472	0,7293	0,4471
	AHTS-E	0,4477	0,0000	0,4485	0,0000	0,1348	0,3706	0,2877	0,4472	0,4472	0,5719	0,4472	0,4376	0,4374
2015	AHTS-A	0,3491	0,0000	0,4654	0,7071	0,1302	0,3237	0,5317	0,4472	0,4472	0,4043	0,4472	0,5605	0,4298
	AHTS-B	0,3430	0,0000	0,4640	0,0000	0,3906	0,2658	0,6157	0,4472	0,4472	0,2246	0,4472	0,0862	0,4298
	AHTS-C	0,6373	0,0000	0,4550	0,0000	0,7811	0,4003	0,4254	0,4472	0,4472	0,4717	0,4472	0,5174	0,4632
	AHTS-D	0,4422	0,0000	0,3751	0,7071	0,2604	0,4269	0,1287	0,4472	0,4472	0,5840	0,4472	0,4311	0,4489
	AHTS-E	0,3984	0,0000	0,4695	0,0000	0,3906	0,6943	0,3750	0,4472	0,4472	0,4717	0,4472	0,4742	0,4632

Fonte: O Autor

O resultado da aplicação da técnica TOPSIS com a identificação da solução satisfatória está apresentado na Tabela 3, a seguir:

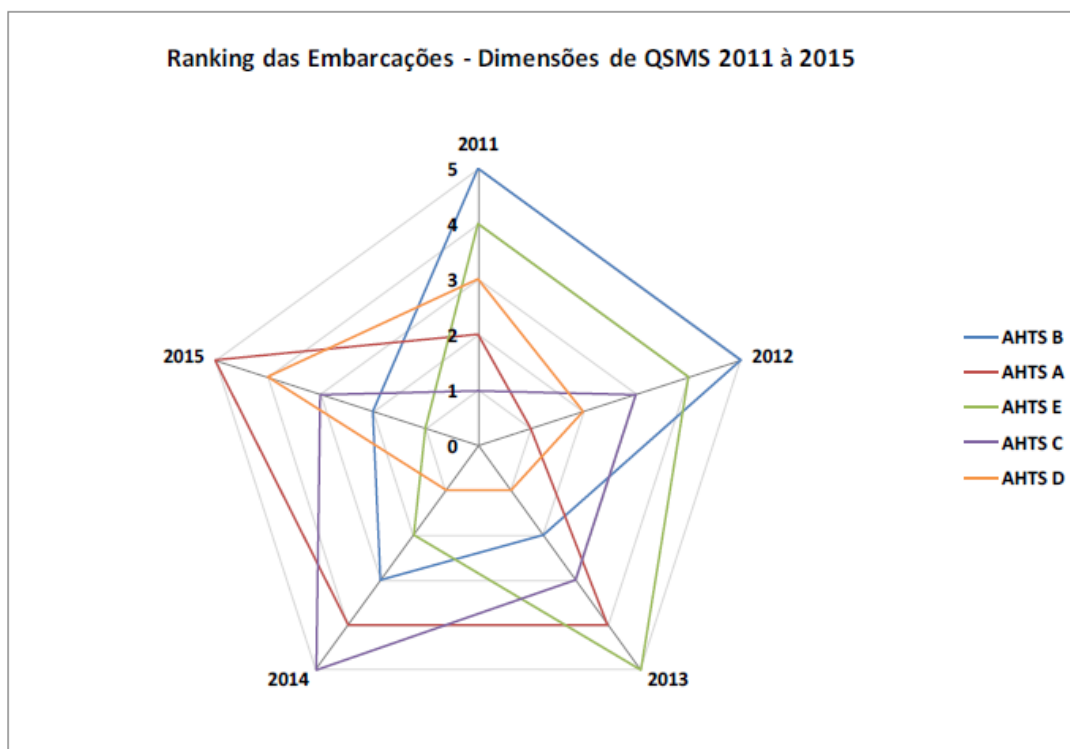
Tabela 3 – Matriz de identificação da solução satisfatória

		Dimensões													
		Meio Ambiente			Segurança			Saúde			Qualidade				
Período	Embarcação	MA1	MA2	MA3	SE1	SE2	SE3	SA1	SA2	SA3	Q1	Q2	Q3	Q4	Solução Satisfatória
		IRG	IAA	ICC	IAP	IQA	IOS	IAM	IASO	IPQV	INC	ILA	IVG	IPO	
2011	AHTS-A	0,4550	0,0000	0,4099	0,4264	0,2074	0,3500	0,5278	0,4472	0,4472	0,2607	0,4472	0,6108	0,4329	0,66655775
	AHTS-B	0,3545	0,0000	0,4905	0,2132	0,9333	0,1441	0,4932	0,4472	0,4472	0,3527	0,4472	0,1222	0,4471	0,49018878
	AHTS-C	0,5680	0,0000	0,4698	0,2132	0,2074	0,4530	0,5047	0,4472	0,4472	0,4294	0,4472	0,3665	0,4471	0,6881464
	AHTS-D	0,4205	1,0000	0,3818	0,0000	0,2074	0,8030	0,1890	0,4472	0,4472	0,6901	0,4472	0,4887	0,4567	0,56225157
	AHTS-E	0,4097	0,0000	0,4742	0,8528	0,0000	0,0824	0,4333	0,4472	0,4472	0,3834	0,4472	0,4887	0,4519	0,55718499
2012	AHTS-A	0,4467	0,0000	0,4446	0,0000	1,0000	0,6743	0,4186	0,4472	0,4472	0,5074	0,4472	1,0000	0,4308	0,56792853
	AHTS-B	0,3151	0,5774	0,4672	0,7698	0,0000	0,0665	0,6184	0,4472	0,4472	0,5437	0,4472	0,0000	0,4404	0,3803238
	AHTS-C	0,6385	0,0000	0,4693	0,5774	0,0000	0,7098	0,6279	0,4472	0,4472	0,2900	0,4472	0,0000	0,4595	0,50027032
	AHTS-D	0,3376	0,5774	0,3788	0,1925	0,0000	0,0843	0,0095	0,4472	0,4472	0,0725	0,4472	0,0000	0,4548	0,52140647
	AHTS-E	0,4237	0,5774	0,4693	0,1925	0,0000	0,1730	0,2188	0,4472	0,4472	0,5980	0,4472	0,0000	0,4500	0,46894994
2013	AHTS-A	0,7686	0,0000	0,3638	0,7071	0,4932	0,3118	0,4116	0,4472	0,4472	0,4646	0,4472	0,5000	0,4414	0,36408167
	AHTS-B	0,3550	0,0000	0,5400	0,0000	0,3288	0,3532	0,5362	0,4472	0,4472	0,4130	0,4472	0,5000	0,4510	0,60466085
	AHTS-C	0,4115	0,0000	0,4551	0,0000	0,3288	0,7127	0,6933	0,4472	0,4472	0,6453	0,4472	0,5000	0,4558	0,57056375
	AHTS-D	0,1181	0,0000	0,3594	0,0000	0,3288	0,3691	0,0542	0,4472	0,4472	0,2581	0,4472	0,5000	0,4414	0,79927334
	AHTS-E	0,3162	0,0000	0,4896	0,7071	0,6576	0,3659	0,2437	0,4472	0,4472	0,3614	0,4472	0,0000	0,4462	0,40304306
2014	AHTS-A	0,4912	0,0000	0,4757	0,0000	0,4045	0,2016	0,4264	0,4472	0,4472	0,6481	0,4472	0,4376	0,4374	0,56652714
	AHTS-B	0,2756	0,0000	0,4685	0,0000	0,4045	0,3943	0,5600	0,4472	0,4472	0,2669	0,4472	0,2917	0,4617	0,60898303
	AHTS-C	0,6466	0,0000	0,4648	1,0000	0,8090	0,4951	0,6421	0,4472	0,4472	0,1906	0,4472	0,0000	0,4520	0,24970323
	AHTS-D	0,2535	0,0000	0,3702	0,0000	0,0000	0,6492	0,0976	0,4472	0,4472	0,3812	0,4472	0,7293	0,4471	0,89938383
	AHTS-E	0,4477	0,0000	0,4485	0,0000	0,1348	0,3706	0,2877	0,4472	0,4472	0,5719	0,4472	0,4376	0,4374	0,68053901
2015	AHTS-A	0,3491	0,0000	0,4654	0,7071	0,1302	0,3237	0,5317	0,4472	0,4472	0,4043	0,4472	0,5605	0,4298	0,48963789
	AHTS-B	0,3430	0,0000	0,4640	0,0000	0,3906	0,2658	0,6157	0,4472	0,4472	0,2246	0,4472	0,0862	0,4298	0,52298464
	AHTS-C	0,6373	0,0000	0,4550	0,0000	0,7811	0,4003	0,4254	0,4472	0,4472	0,4717	0,4472	0,5174	0,4632	0,50000609
	AHTS-D	0,4422	0,0000	0,3751	0,7071	0,2604	0,4269	0,1287	0,4472	0,4472	0,5840	0,4472	0,4311	0,4489	0,4924136
	AHTS-E	0,3984	0,0000	0,4695	0,0000	0,3906	0,6943	0,3750	0,4472	0,4472	0,4717	0,4472	0,4742	0,4632	0,6979516

Fonte: O autor

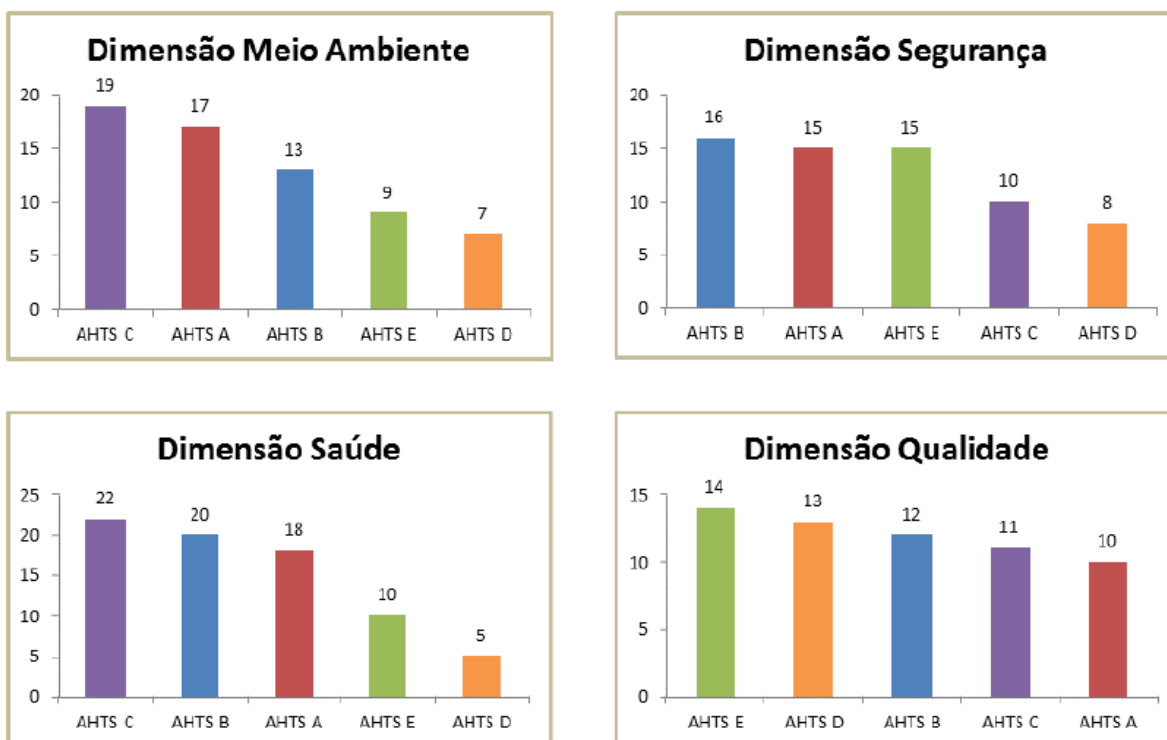
A partir da identificação da solução satisfatória foi estruturada uma matriz de identificação do ranking das dimensões e Indicadores, a partir da similaridade entre os indicadores de desempenho em QSMS. O Gráfico 1 a seguir, tem a representação do ranking das embarcações nas dimensões de QSMS, a partir dos dados obtidos do resultado da aplicação da técnica TOPSIS ao longo dos cinco anos (2011 à 2015) e o Gráfico 2, em seguida, apresenta o ranking por dimensão de QSMS.

Gráfico 1 - Dimensões de QSMS - Ranking das Embarcações entre 2011 e 2015



Fonte: O Autor

Gráfico 2 - Ranking por Dimensão (2011 à 2015)



Fonte: O Autor

Analisando os indicadores de desempenho na matriz de decisão nas dimensões QSMS, apresentada no Quadro 4, a seguir, identifica-se quais foram as performances que mais contribuíram para o alcance dos objetivos de cada Embarcação. Observa-se que os indicadores SA2 (ASO - previstos x realizados), SA3 (Programa de Qualidade de Vida) e Q2 (Lições Aprendidas), possuem os mesmos valores para todas as embarcações e não foram considerados na análise da matriz de decisão, pois seriam os mesmos valores tanto para contribuição positiva como para a contribuição negativa que veremos em seguida.

Quadro 4 – Matriz de decisão – Performance que contribui positivamente

Período	Embarcação	Dimensões												
		Meio Ambiente			Segurança			Saúde			Qualidade			
		MA1 IRG	MA2 IAA	MA3 ICC	SE1 IAP	SE2 IQA	SE3 IOS	SA1 IAM	SA2 IASO	SA3 IPQV	Q1 INC	Q2 ILA	Q3 IVG	Q4 IPO
2011	AHTS-A	0,4550	0,0000	0,4099	0,4264	0,2074	0,3500	0,5278	0,4472	0,4472	0,2607	0,4472	0,6108	0,4329
	AHTS-B	0,3545	0,0000	0,4905	0,2132	0,9333	0,1441	0,4932	0,4472	0,4472	0,3527	0,4472	0,1222	0,4471
	AHTS-C	0,5680	0,0000	0,4698	0,2132	0,2074	0,4530	0,5047	0,4472	0,4472	0,4294	0,4472	0,3665	0,4471
	AHTS-D	0,4205	1,0000	0,3818	0,0000	0,2074	0,8030	0,1890	0,4472	0,4472	0,6901	0,4472	0,4887	0,4567
	AHTS-E	0,4097	0,0000	0,4742	0,8528	0,0000	0,0824	0,4333	0,4472	0,4472	0,3834	0,4472	0,4887	0,4519
2012	AHTS-A	0,4467	0,0000	0,4446	0,0000	1,0000	0,6743	0,4186	0,4472	0,4472	0,5074	0,4472	1,0000	0,4308
	AHTS-B	0,3151	0,5774	0,4672	0,7698	0,0000	0,0665	0,6184	0,4472	0,4472	0,5437	0,4472	0,0000	0,4404
	AHTS-C	0,6385	0,0000	0,4693	0,5774	0,0000	0,7098	0,6279	0,4472	0,4472	0,2900	0,4472	0,0000	0,4595
	AHTS-D	0,3376	0,5774	0,3788	0,1925	0,0000	0,0843	0,0095	0,4472	0,4472	0,0725	0,4472	0,0000	0,4548
	AHTS-E	0,4237	0,5774	0,4693	0,1925	0,0000	0,1730	0,2188	0,4472	0,4472	0,5980	0,4472	0,0000	0,4500
2013	AHTS-A	0,7686	0,0000	0,3638	0,7071	0,4932	0,3118	0,4116	0,4472	0,4472	0,4646	0,4472	0,5000	0,4414
	AHTS-B	0,3550	0,0000	0,5400	0,0000	0,3288	0,3532	0,5362	0,4472	0,4472	0,4130	0,4472	0,5000	0,4510
	AHTS-C	0,4115	0,0000	0,4551	0,0000	0,3288	0,7127	0,6933	0,4472	0,4472	0,6453	0,4472	0,5000	0,4558
	AHTS-D	0,1181	0,0000	0,3594	0,0000	0,3288	0,3691	0,0542	0,4472	0,4472	0,2581	0,4472	0,5000	0,4414
	AHTS-E	0,3162	0,0000	0,4896	0,7071	0,6576	0,3659	0,2437	0,4472	0,4472	0,3614	0,4472	0,0000	0,4462
2014	AHTS-A	0,4912	0,0000	0,4757	0,0000	0,4045	0,2016	0,4264	0,4472	0,4472	0,6481	0,4472	0,4376	0,4374
	AHTS-B	0,2756	0,0000	0,4685	0,0000	0,4045	0,3943	0,5600	0,4472	0,4472	0,2669	0,4472	0,2917	0,4617
	AHTS-C	0,6466	0,0000	0,4648	1,0000	0,8090	0,4951	0,6421	0,4472	0,4472	0,1906	0,4472	0,0000	0,4520
	AHTS-D	0,2535	0,0000	0,3702	0,0000	0,0000	0,6492	0,0976	0,4472	0,4472	0,3812	0,4472	0,7293	0,4471
	AHTS-E	0,4477	0,0000	0,4485	0,0000	0,1348	0,3706	0,2877	0,4472	0,4472	0,5719	0,4472	0,4376	0,4374
2015	AHTS-A	0,3491	0,0000	0,4654	0,7071	0,1302	0,3237	0,5317	0,4472	0,4472	0,4043	0,4472	0,5605	0,4298
	AHTS-B	0,3430	0,0000	0,4640	0,0000	0,3906	0,2658	0,6157	0,4472	0,4472	0,2246	0,4472	0,0862	0,4298
	AHTS-C	0,6373	0,0000	0,4550	0,0000	0,7811	0,4003	0,4254	0,4472	0,4472	0,4717	0,4472	0,5174	0,4632
	AHTS-D	0,4422	0,0000	0,3751	0,7071	0,2604	0,4269	0,1287	0,4472	0,4472	0,5840	0,4472	0,4311	0,4489
	AHTS-E	0,3984	0,0000	0,4695	0,0000	0,3906	0,6943	0,3750	0,4472	0,4472	0,4717	0,4472	0,4742	0,4632

Fonte: Adaptado de De Oliveira (2016)

Analisando toda a matriz de decisão verifica-se, conforme Tabela 1 – Matriz de contribuição positiva dos indicadores, que a Dimensão de Meio Ambiente é a que mais contribui para o desempenho das embarcações AHTS desta amostragem.

Tabela 1 – Matriz contribuição positiva dos indicadores

Período	Dimensões			
	Meio Ambiente	Segurança	Saúde	Qualidade
2011	6	3	1	3
2012	4	6	1	3
2013	7	7	1	6
2014	7	6	1	3
2015	7	5	1	4

Fonte: Adaptado de De Oliveira (2016)

Analisando os indicadores de desempenho na matriz de decisão nas dimensões QSMS, apresentada no Quadro 5, identifica-se quais foram as performances que menos contribuíram para o alcance dos objetivos de cada Embarcação da amostragem.

Quadro 5 – Matriz de decisão – Performance que contribui negativamente

Período	Embarcação	Dimensões												
		Meio Ambiente			Segurança			Saúde			Qualidade			
		MA1 IRG	MA2 IAA	MA3 ICC	SE1 IAP	SE2 IQA	SE3 IOS	SA1 IAM	SA2 IASO	SA3 IPQV	Q1 INC	Q2 ILA	Q3 IVG	Q4 IPO
2011	AHTS-A	0,4550	0,0000	0,4099	0,4264	0,2074	0,3500	0,5278	0,4472	0,4472	0,2607	0,4472	0,6108	0,4329
	AHTS-B	0,3545	0,0000	0,4905	0,2132	0,9333	0,1441	0,4932	0,4472	0,4472	0,3527	0,4472	0,1222	0,4471
	AHTS-C	0,5680	0,0000	0,4698	0,2132	0,2074	0,4530	0,5047	0,4472	0,4472	0,4294	0,4472	0,3665	0,4471
	AHTS-D	0,4205	1,0000	0,3818	0,0000	0,2074	0,8030	0,1890	0,4472	0,4472	0,6901	0,4472	0,4887	0,4567
	AHTS-E	0,4097	0,0000	0,4742	0,8528	0,0000	0,0824	0,4333	0,4472	0,4472	0,3834	0,4472	0,4887	0,4519
2012	AHTS-A	0,4467	0,0000	0,4446	0,0000	1,0000	0,6743	0,4186	0,4472	0,4472	0,5074	0,4472	1,0000	0,4308
	AHTS-B	0,3151	0,5774	0,4672	0,7698	0,0000	0,0665	0,6184	0,4472	0,4472	0,5437	0,4472	0,0000	0,4404
	AHTS-C	0,6385	0,0000	0,4693	0,5774	0,0000	0,7098	0,6279	0,4472	0,4472	0,2900	0,4472	0,0000	0,4595
	AHTS-D	0,3376	0,5774	0,3788	0,1925	0,0000	0,0843	0,0095	0,4472	0,4472	0,0725	0,4472	0,0000	0,4548
	AHTS-E	0,4237	0,5774	0,4693	0,1925	0,0000	0,1730	0,2188	0,4472	0,4472	0,5980	0,4472	0,0000	0,4500
2013	AHTS-A	0,7686	0,0000	0,3638	0,7071	0,4932	0,3118	0,4116	0,4472	0,4472	0,4646	0,4472	0,5000	0,4414
	AHTS-B	0,3550	0,0000	0,5400	0,0000	0,3288	0,3532	0,5362	0,4472	0,4472	0,4130	0,4472	0,5000	0,4510
	AHTS-C	0,4115	0,0000	0,4551	0,0000	0,3288	0,7127	0,6933	0,4472	0,4472	0,6453	0,4472	0,5000	0,4558
	AHTS-D	0,1181	0,0000	0,3594	0,0000	0,3288	0,3691	0,0542	0,4472	0,4472	0,2581	0,4472	0,5000	0,4414
	AHTS-E	0,3162	0,0000	0,4896	0,7071	0,6576	0,3659	0,2437	0,4472	0,4472	0,3614	0,4472	0,0000	0,4462
2014	AHTS-A	0,4912	0,0000	0,4757	0,0000	0,4045	0,2016	0,4264	0,4472	0,4472	0,6481	0,4472	0,4376	0,4374
	AHTS-B	0,2756	0,0000	0,4685	0,0000	0,4045	0,3943	0,5600	0,4472	0,4472	0,2669	0,4472	0,2917	0,4617
	AHTS-C	0,6466	0,0000	0,4648	1,0000	0,8090	0,4951	0,6421	0,4472	0,4472	0,1906	0,4472	0,0000	0,4520
	AHTS-D	0,2535	0,0000	0,3702	0,0000	0,0000	0,6492	0,0976	0,4472	0,4472	0,3812	0,4472	0,7293	0,4471
	AHTS-E	0,4477	0,0000	0,4485	0,0000	0,1348	0,3706	0,2877	0,4472	0,4472	0,5719	0,4472	0,4376	0,4374
2015	AHTS-A	0,3491	0,0000	0,4654	0,7071	0,1302	0,3237	0,5317	0,4472	0,4472	0,4043	0,4472	0,5605	0,4298
	AHTS-B	0,3430	0,0000	0,4640	0,0000	0,3906	0,2658	0,6157	0,4472	0,4472	0,2246	0,4472	0,0862	0,4298
	AHTS-C	0,6373	0,0000	0,4550	0,0000	0,7811	0,4003	0,4254	0,4472	0,4472	0,4717	0,4472	0,5174	0,4632
	AHTS-D	0,4422	0,0000	0,3751	0,7071	0,2604	0,4269	0,1287	0,4472	0,4472	0,5840	0,4472	0,4311	0,4489
	AHTS-E	0,3984	0,0000	0,4695	0,0000	0,3906	0,6943	0,3750	0,4472	0,4472	0,4717	0,4472	0,4742	0,4632

Fonte: Adaptado de De Oliverira (2016)

Analisando toda a matriz de decisão verifica-se, conforme Tabela 2 – Matriz de contribuição negativa dos indicadores, que a Dimensão de Qualidade é a que menos contribui para o desempenho das embarcações AHTS desta amostragem, pois foi a que mais apresentou deficiências nos seus indicadores de visita gerencial e de operacionalidade das embarcações. Isto vem reforçar a necessidade de reestruturar a organização dando foco na Qualidade de forma a integrar os Departamentos para melhoria da performance da empresa.

Tabela 2 – Matriz contribuição negativa dos indicadores

Período	Dimensões			
	Meio Ambiente	Segurança	Saúde	Qualidade
2011	3	3	1	3
2012	6	3	1	6
2013	2	4	1	4
2014	2	3	1	4
2015	2	4	1	4

Fonte: O Autor

5. CONCLUSÕES

Como resultado da aplicação da técnica verificou-se como os desempenhos de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde influenciam nas práticas de gestão da empresa, foi possível hierarquizar e identificar os processos críticos de forma a proporcionar a vantagem competitiva e, também, verificar quais dimensões precisam ser aperfeiçoadas para a melhoria do desempenho da Empresa.

O estudo e o constante aprimoramento das práticas de gestão são fundamentais para que a qualquer empresa apresente eficiência operacional e tenha um crescimento de forma sustentável.

Rocha; Macedo e Corrar (2010) afirmam que o campo da mensuração de performance empresarial vive uma revolução e busca novas formas e modelos para mensuração do sucesso frente à inadequação dos modelos tradicionais, baseados apenas nas métricas financeiras. Corroborando com os autores anteriores, Da Costa Neto (2014) diz que é necessário que sejam medidos índices de

qualidade em conjunto à produtividade da empresa. Exatamente as mesmas justificativas apresentam-se para os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde que também afetam diretamente a produtividade da organização.

Como conclusão, verificou-se que, a partir do agrupamento de um conjunto de indicadores de desempenho nas dimensões QSMS, a técnica de similaridade com solução ideal se mostrou adequada ao propósito do estudo, demonstrou a eficiência da abordagem proposta, permitindo ao gestor diminuir a subjetividade inerente ao processo de tomada de decisão e tendo sido possível estruturar um ranqueamento das embarcações, com destaque para a contribuição da dimensão meio ambiente como fator preponderante de desempenho entre as embarcações e a necessidade de aperfeiçoamento da dimensão qualidade para melhoria dos processos da organização.

Foi possível o estabelecimento de uma relação entre as práticas de gestão nas perspectivas de qualidade, segurança, meio ambiente e saúde onde foi possível identificar os gaps nas práticas de gestão da qualidade que corroboraram para o desempenho negativo de algumas embarcações como foi o caso da deficiência das visitas gerenciais e da operacionalidade das embarcações.

Permitiu-se, também identificar as performances que mais contribuíram para o alcance dos objetivos de cada embarcação como foi o caso da dimensão de meio ambiente, por obter o resultado positivo de zero acidentes ambientais em 21 das 25 vezes, nas embarcações no período pesquisado, e; Permitiu-se identificar as dimensões de QSMS que precisam ser aperfeiçoadas para a melhoria do desempenho da empresa como foi o caso da dimensão de qualidade.

Em contribuição à proposta de reestruturação dos processos internos da organização, identificou-se a necessidade de pesquisas futuras fazendo-se abrangência aos demais tipos de embarcação da empresa e inclusão dos indicadores dos demais processos da organização. Pode-se ainda, fazer a utilização de outros métodos de apoio à decisão multicritério que proporcione ao gestor outros mecanismos de decisão para averiguar a adequação de um modelo em cada contexto, podendo também contribuir para o aprimoramento das ferramentas e técnicas disponíveis.

REFERÊNCIAS

BELTRAME, Carine; CARDOSO, William; KLANN, Jones; KLEINPAUL, Cassiana; OLIVEIRA, Liziane A.; PIROLA, Helena; RADDATZ, Andressa D.; SANTOS, Andressa D A empresa multinacional ENRON e a inter-relação com a governança corporativa e demais casos. In: XVI Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão: APRENDER E EMPREENDER NA EDUCAÇÃO E NA CIÊNCIA. Volume 3, 2012.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; BATALHA, Mário Otávio. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 423-434, Dec. 2006. Disponível

em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104530X2006000300006&lng=en&nr=iso>. Acesso em: 26/02/2016.

CRESWELL, J. W.; TASHAKKORI, A. Developing publishable mixed methods manuscripts. *Journal of Mixed Methods Research*, Vol. 1, 2007.

DA COSTA NETO, Renato Peixoto et al. Gestão da Produtividade Total: Definição de Produtividade a partir de sete constatações. *Revista de Engenharia da Universidade Católica de Petrópolis*, v. 7, n. 2, p. 83-94, 2014.

DE BRITO ARUEIRA, André. Aplicação do Método AHP para Avaliação de Transportadores. 2014. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

DE OLIVEIRA, Alessandro O. Avaliação de Desempenho de Unidades Operacionais em empresa distribuidora de combustíveis com aplicação da técnica de similaridade com solução ideal. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal Fluminense.

DECENZO, David; ROBBINS, Stephen. Administração de recursos humanos. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

HWANG, C.L., LAI, Y.J., LIU, T.Y. A new approach for multiple objective decision making. *Computers Ops Res.* Vol. 20, No. 8, pp. 889-899. 1993.

HWANG, C. L., YOON, K., *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer, Heidelberg (1981).

JOHNSTON, R.; CLARK, G. Administração de Operações de Serviço. São Paulo: Atlas, 2002.

KAPLAN, Robert S., NORTON, David P. A estratégia em ação. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

KROHLING, Renato A.; DE SOUZA, Tales T. M.. Dois Exemplos da Aplicação da Técnica TOPSIS para Tomada de Decisão. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA*, v. 1, n. 8, p. 31-35, 2011.

MOREIRA, D. A. Dimensões do desempenho em manufatura e serviços. São Paulo: Ed. Pioneira, 1996.

NEPOMUCENO, Keelder F. Avaliação de desempenho de QSMS de uma empresa de apoio marítimo offshore com aplicação da técnica de similaridade com solução ideal. Niterói, 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2016.

NEZ, Evandro de et al. Ranking das Instituições de Ensino Superior do Sistema ACADE a Partir dos Indicadores de Desempenho Econômico, Financeiro e de Atividades. *Pensar Contábil*, v. 16, n. 60, 2014.

POMEROL, Jean-Charles; BARBA-ROMERO, Sergio. Multicriterion decision in management: principles and practice. Vol. 25. Springer Science & Business Media, 2012.

ROCHA, A. V. M. A.; MACEDO, M. A. S.; CORRAR, Luiz João. Avaliação do desempenho das unidades de negócio da SABESP à Luz do seu Balanced Scorecard: um estudo apoiado em DEA. Anais do XIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais SIMPOI, São Paulo, SP, Brasil, 2010.

SARAIVA, L. A. S.; CAMILO, M. C. S. Indicadores de desempenho em uma empresa industrial: concepção, uso e análise. FACEF pesquisa - v.13 - n.3 – 2010; recebido em 11/2010 – Segundo recebimento em 03/2011 – Aprovado em 04/2011

SOGABE, RCM; SPROESSER, R. L. Análise do desempenho gerencial do terminal multimodal do Alto Araguaia. 2009. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

STEUER, R. E. Multiple Criteria Optimization: Theory, Computation, and Application. Wiley, New York (1986)

VIEIRA, Thea Maria de Paiva. Proposta de Indicadores de Sustentabilidade para o Setor de Distribuição de Combustíveis: O Caso da Petrobras Distribuidora S.A. Niterói, 2005. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2005.

YU, P. L. Multiple-Criteria Decision Making: Concepts, Techniques, and Extensions. Plenum Press, New York (1985).

Capítulo 40

RISCO, COMPORTAMENTO DOS TRABALHADORES E ACIDENTES DE TRABALHO EM UMA CONSTRUTORA ESTABELECIDNA NA CIDADE DE REDENÇÃO, PA, BRASIL

[DOI: 10.37423/200400763](https://doi.org/10.37423/200400763)

Hélio Raymundo Ferreira Filho (Universidade do Estado do Pará - UEPA).

helio.ferreira@uepa.br

Nayara Cristina Ramos (Universidade do Estado do Pará - UEPA).

eng_cristina@outlook.com

Rayane da Silva e Silva Castro (Universidade Norte do Paraná - UNOPAR).

rayanne_14silva@hotmail.com

Resumo: Os acidentes de trabalho têm apresentado números preocupantes de mortes, e os setores de geração e distribuição de energia elétrica e telecomunicações concentram as 20 atividades econômicas com os maiores índices. Nas atividades de construção, as ocorrências são mais acentuadas devido ao risco inerente à área, por isso requerem atenção. Este estudo visa identificar e compreender os comportamentos de risco adotados por colaboradores de uma construtora estabelecida no estado do Pará que trabalham na construção de redes de energia elétrica em zona rural, bem como sua influência nos acidentes. Considerando fatores de risco, questões psicológicas e comportamento humano, a pesquisa, de natureza aplicada associada a abordagens qualitativa, quantitativa e de Estudo de Caso, analisa dados advindos de fatos locais e problemas pessoais reunidos via relatos e perfil dos trabalhadores.

Os resultados indicam que os fatores promotores de acidentes são oriundos principalmente do trabalho sem EPI (Equipamento de Proteção Individual) e sob efeito de bebida alcoólica.

Palavras-chave: fatores de risco; qualidade de vida no trabalho; desempenho no trabalho.

INTRODUÇÃO

Acidentes no trabalho vêm sendo o foco de estudos em diferentes campos do conhecimento e podem ser caracterizados de diferentes formas. É de ampla aceitação o conceito que entende trabalho como atividades instrumentais que visam gerar recursos ou condições para suporte da vida individual e familiar, que têm no seu centro a produção de bens manufaturados e/ou serviços, ou ainda no sentido subjetivo como dignificação e outros aspectos de ordem afetiva (ANDRADE; OLIVEIRA; HALTFIEL, 2017; SZABO JUNIOR, 2018).

O ser humano é um indivíduo passível de falha e executa suas atividades de trabalho conforme sua tomada de decisão nem sempre acertada, assumindo com frequência riscos muitas vezes associados aos fatores indutores de comportamento inadequado. Dessa forma, pode provocar acidentes em decorrência de algum desequilíbrio relacionado, por exemplo, a problemas familiares, financeiros, de saúde, de excesso de confiança nas suas habilidades e competências associadas a muito tempo de atuação e conhecimento da área de trabalho.

Os acidentes de trabalho têm apresentado números preocupantes de mortes todos os anos. Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2013), 2,02 milhões de pessoas morrem por ano devido a doenças relacionadas ao trabalho e 321 mil pessoas morrem por consequência de acidentes no trabalho. Isso significa que, no mundo, a cada 15 segundos, 115 trabalhadores sofrem um acidente laboral e um trabalhador morre devido a acidentes ou doenças relacionadas ao trabalho.

Na indústria de construção, os acidentes de trabalho têm mantido uma participação relativamente alta no cálculo geral dos casos registrados no Brasil. Segundo Nascimento e Salim (2018), os riscos de acidentes são mais acentuados em atividades de construção, por isso requerem condutas pontuais e comportamentos adequados.

Entretanto, mesmo existindo uma acentuada predisposição para a ocorrência de acidentes nesse ramo de trabalho, percebe-se que, com o passar do tempo, as atividades de risco tornam-se algo banal para o trabalhador, e suas ações passam a ser executadas automaticamente, provocando momentos propícios para esse tipo de acidente.

De acordo com o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE, 2016), no Anuário da saúde do trabalhador 2015, o número de acidentes de trabalho do ano de 2013 em

obras para a geração e a distribuição de energia elétrica e de telecomunicações situa esses setores entre as 20 atividades econômicas com os maiores números de acidentes de trabalho.

O mesmo órgão publicou em 2017 a classificação das 20 ocupações com mais desligamentos por óbito decorrente de acidente típico em 2015, mostrando que a função de eletricista de instalações tem a assustadora taxa de 7 mortes a cada 100 mil vínculos empregatícios, o que evidencia um problema quanto à banalização do cuidado adequado com a vida desses trabalhadores (DIEESE, 2017).

Dado esse contexto, este estudo recorre a uma construtora do estado do Pará cujos índices de acidente de trabalho são alarmantes. Trata-se de uma empresa de pequeno porte que iniciou suas atividades em 2006, prestando serviços nas áreas de construção civil, paisagismo, manutenção, limpeza e coleta de resíduos não perigosos e locação de caminhões munck.

Em 2012, a empresa intensificou a atividade de construção de eletrificação rural por meio do Programa Federal Luz para Todos, com atuação na zona rural do município de Conceição do Araguaia, no estado do Pará, e passou a se dedicar exclusivamente à construção e à manutenção de estações e redes de energia elétrica na referida cidade, chegando a abranger atividades em todo o estado.

Tendo em vista sua meta de zero acidente por ano, o número de acidentes ocorridos na construtora desde o início de sua atuação é expressivo, totalizando sete casos, entre os quais seis com necessidade de afastamentos e um óbito. Mediante tal realidade, a problemática deste estudo consiste em compreender os comportamentos de risco adotados pelos trabalhadores da referida construtora que executam atividades relacionadas à construção de redes de energia elétrica em zona rural que culminaram em acidentes de trabalho.

O objetivo da pesquisa, portanto, é identificar os comportamentos adotados pelos trabalhadores da construtora que contribuíram para acidentes de trabalho. Os comportamentos observados são aqueles adotados durante as atividades laborais, assim como o reflexo das questões psicológicas e familiares sobre esses comportamentos.

Segundo o Ministério da Previdência (BRASIL, 2012a), entre os acidentes de trabalho mais frequentes no Brasil, destacam-se os que resultam em fraturas, luxações, amputações e outros ferimentos, seguidos pelos acidentes que provocaram Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT).

São citados em terceiro lugar os transtornos mentais e comportamentais, como episódios depressivos, estresse e ansiedade, entendidos como problemas de solução mais complexa (BRASIL, 2012b). Ainda assim, os aspectos mais abordados são os técnicos, ficando em segundo plano os fatores de risco, principalmente aqueles assumidos pelo trabalhador como os motivos que os leva a assumir riscos.

Vale salientar a importância do estudo do comportamento humano, uma vez que este exerce influência direta na performance das organizações, pois está associado à prevenção e ao controle de perdas que colaboram para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, assim como das demais partes afetadas (BENEVENUTO et al., 2013; SILVA et al., 2017).

A Lei n. 8.213, de 24 de julho de 1991 (BRASIL, 1991), nos artigos 19 e 20, afirma que acidente de trabalho é aquele que ocorre durante a execução de serviço para determinada empresa que provoque lesão corporal ou prejudique o funcionamento dos órgãos ou sentidos do trabalhador, resultando em morte, perda ou redução da capacidade para o trabalho, seja permanentemente ou por determinado período. A lei também considera acidente as doenças profissionais que são típicas de determinadas atividades e aquelas desenvolvidas em função das condições submetidas ao trabalhador.

O Ministério da Previdência Social considera a definição da Lei n. 8.213/1991, acrescentando como acidentes de trabalho aqueles que tenham contribuído para a ocorrência de lesão, como acidentes sofridos no local e no horário de trabalho, a caminho do trabalho ou voltando para a residência, bem como as doenças adquiridas por eventual contaminação durante a execução de suas atividades (BRASIL, 1991).

De modo geral, as diferentes perspectivas concordam que acidentes de trabalho são todas as lesões, físicas e mentais, provocadas no desenvolvimento das atividades no ambiente de trabalho, gerando sofrimentos para as pessoas. Para Simonelli et al. (2016), a ocorrência dos acidentes está estritamente ligada à atuação conjunta de riscos ambientais, atividade profissional e dependência do indivíduo, fatores relacionados ao tempo de execução, à exposição e à tendência de ser afetado.

Costa e Lanzarini (2011) também apresentam três causas de acidentes:

- a. Fator de insegurança pessoal: além de abranger os estados físico e mental, está ligado também aos estados emocional e social, que influenciam negativamente no trabalho e proporcionam as condições de riscos que os trabalhadores trazem.

- b. Ato inseguro: expõe as condições que provocam acidente e está ligado ao comportamento do trabalhador, como sua curiosidade, pressa e distração.
- c. Condições inseguras: têm a ver com o posicionamento da empresa quanto à segurança a ser oferecida e à falta de manutenção de equipamentos e máquinas.

Bedin (2010) atribui à causa dos acidentes a falta de informações aos dois indivíduos principais, o empregador e o empregado. No caso do empregado, isso acontece quando não há transmissão de informações referentes à forma correta de realizar uma atividade, ou seja, por falta de treinamento. No caso do empregador, quando há custos de um acidente por ignorância, o que significa que ele se importa apenas com o desembolso referente ao investimento em prevenção e segurança.

Além de citar a falta de treinamento para o empregado como causa de acidentes, Wictor e Sievers (2012) consideram a falta de interesse pelo trabalho, a incapacidade física para o trabalho, o excesso de confiança devido ao longo período de experiência e a displicência em situações arriscadas.

Há, portanto, necessidade de conhecer de maneira contínua as causas dos acidentes de trabalho, pois existem fatores que provocam danos que perpassam as perdas de cunho material, físico, temporal e financeiro, uma vez que abordam um material insubstituível constituído pela vida humana.

Acidentes como esses causam perdas para todos, o trabalhador, a empresa e a nação, devido à sobrecarga do sistema de proteção social. Para evitá-los, é crucial conhecer e trabalhar o comportamento dos colaboradores, entendendo que essa é uma prática possível e decisiva para a diminuição dos números de acidentes (BLEY, 2011; BARSANO, BARBOSA, 2018).

No que se refere ao comportamento de risco, enquanto Bley (2011) afirma que se trata do conjunto das relações entre os organismos e o meio em que atuam, Nascimento et al. (2015); Mattos e Másculo (2019), apregoam que a ocorrência de um acidente se deve à influência desses organismos sobre todos os aspectos envolvidos, sendo esta ocorrência determinada por múltiplas causas internas e externas.

Areosa; Veloso Neto; Arezes (2012) citam algumas situações que evidenciam atos que refletem nos comportamentos de risco em um ambiente de trabalho, como agir sem autorização da gerência, dirigir de forma perigosa, não usar Equipamentos de Proteção Individual (EPI) ou Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), usar drogas e/ou consumir bebidas alcoólicas no local de trabalho, não obedecer às normas de segurança e não corrigir um ato insensato.

Intempéries cotidianas desestabilizam o psicológico do trabalhador, assim como as dificuldades enfrentadas nas diferentes áreas da vida pessoal, como saúde, família e dinheiro, e problemas mais ou menos pontuais, como alimentação inadequada ou insuficiente, longas distâncias do trabalho para casa e relações interpessoais ruins.

Estudos mais recentes (Bendassolli; Gondim, 2014; Santos et al., 2017) apontam que a baixa autoestima do trabalhador, traduzida em um conjunto de sentimentos e pensamentos, no valor que dá a si próprio e em problemas emocionais, pode refletir em atitudes negativas que afetam o indivíduo no ambiente de trabalho, pois ele carrega consigo a carga emocional de seus problemas, o que contribui para a adoção de um comportamento de risco e, conseqüentemente, para um risco potencial de acidente.

Para Celich e Restelatto (2008), a desvalorização do trabalho impede que haja condição para desenvolver o autocuidado e a realização humana, contribuindo para uma baixa autoestima do colaborador que torna deficiente a prevenção de acidentes e a preservação de sua saúde. Como a prevenção é uma atitude de autocuidado, se o indivíduo não dá valor a sua vida, tem dificuldades de cuidar de si mesmo, usar EPI e atentar-se às normas de segurança.

Outra questão abordada por Scaldelai et al. (2012) é o chamado estado de piloto automático interno, que acontece em atividades repetitivas. O funcionário está executando a tarefa, mas sua mente está dispersa e desatenta, circunstância provocada por atividades que promovem exaustão ou fadiga, tornando lentos os reflexos e as respostas do organismo.

Os relacionamentos interpessoais no ambiente de trabalho também precisam ser observados. Silva e França (2011) afirmam que, quando há hostilidade nas relações de trabalho, o clima mais tenso pode provocar falhas e suscitar acidentes, enquanto um ambiente de trabalho motivador estimula os funcionários a serem mais comprometidos com a segurança, no âmbito individual e coletivo.

Mota (2015) acrescenta a esses motivos o excesso de confiança dos trabalhadores, que colocam sua vida e a dos demais parceiros de trabalho em risco por desconsiderar a possibilidade de um acidente acontecer. O excesso de autoconfiança, como já pontuado, gera risco de acidentes, geralmente cometidos por profissionais com vários anos de experiência.

Os problemas familiares também não devem ser ignorados. Para Scaldelai et al. (2012), a família é a maior fonte de motivação e valores individuais, por isso cabe à empresa incluir temas relacionados a

ela nos seus programas de prevenção, não se restringindo às questões ocupacionais. Cabe ao empregador o papel de um agente de transformação pessoal, social e ambiental para o contratado.

Para prevenir acidentes de trabalho sob influência comportamental, deve-se, então, considerar todo o já referido conjunto de relações estabelecidas entre um organismo e o meio em que trabalha (BLEY, 2011). Dessa perspectiva, a alta gerência empregadora não deve ter foco apenas na produtividade e no lucro, mas, sim, na preocupação com a prevenção de acidentes (Scaldelai et al., 2012), cumprindo além dos requisitos mínimos exigidos na legislação e valorizando também a saúde do servidor, com aperfeiçoamento contínuo, investimento em equipamento de segurança de qualidade e em procedimentos seguros para o trabalho.

Entretanto, além dos fatores internos, o cenário externo (social, político, econômico) em que se encaixa o trabalhador também pode gerar insegurança e preocupações que o distraiam, colocando-o em situação de risco. No que se refere à economia, os acidentes podem resultar em perdas para empregadores, trabalhadores e mercado (BARBOSA FILHO, 2019).

- a. Perdas para os empregadores: indenizações aos trabalhadores e familiares, transporte, cuidados médicos, honorários advocatícios, encargos empregatícios e que se referem a infrações, saúde e segurança do trabalhador, danos aos equipamentos e materiais, além das perdas produtivas.
- b. Perdas para os trabalhadores: diminuição da condição física e psíquica, dificuldade na reabilitação, parada da produção devido a afastamento, redução do rendimento familiar devido a afastamento do trabalho para cuidar do acidentado, redução da atenção dos demais trabalhadores em caso de ajuda à vítima.
- c. Perdas para o mercado: responsabilidade civil por defeitos nos produtos comercializados (EPI e EPC), indenizações e penalidades por não cumprir acordos estabelecidos, rejeição do produto, devolução e reclamações do consumidor.

Os trabalhadores da construtora de eletrificação rural em estudo estão expostos diretamente a riscos elétricos perigosos, devido às condições insalubres de trabalho que incluem poeira, componentes de fauna e flora, entre outros citados no subitem 10.4.2 da NR 10 do Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 1978b), por isso recebem um adicional ao seu salário. Peplow (2010) explica que a maior preocupação nos setores elétricos e eletrônicos é o choque elétrico, um acidente de grande gravidade e frequência e com riscos expressivos em quase todas as suas atividades.

Portanto, compreende-se que acidentes de trabalho são ações motivadas por comportamentos inadequados para a segurança de trabalho, ações estas fruto de um conjunto de fatores internos e externos, ou seja, de relações entre o organismo e o meio em que trabalha. Estão entre os principais fatores problemas familiares, financeiros, alimentares e de dependência química lícita (álcool) ou não (drogas), relações interpessoais ruins no trabalho e descuido com autocuidado (não uso de EPI, excesso de confiança na execução da tarefa etc.).

MÉTODO

A elaboração de uma pesquisa requer um trabalho consciente e disciplinado por parte do pesquisador. A disciplina pode obtida com o rigor do método científico e a consciência surge da necessidade de encontrar respostas para os problemas que o profissional enfrenta em sua vida profissional.

A metodologia científica é um caminho que procura a verdade num processo de pesquisa, ou aquisição de conhecimento; um caminho que utiliza procedimentos científicos, critérios normativos e aceitos pela ciência (MICHEL, 2017).

A ciência busca soluções e respostas para os problemas do cotidiano. Um “problema” não significa necessariamente que algo esteja errado com uma situação atual que precisa ser consertada, ou mesmo revisada imediatamente. Um problema também pode indicar interesse em um problema em que encontrar as respostas certas pode ajudar a melhorar uma situação existente. Portanto, é proveitoso definir um problema como qualquer situação em que existe entre um estado ideal real e um desejado (SEKARAN; BOUGIE, 2016).

A literatura tradicional da metodologia de pesquisa referencia basicamente três tipos de pesquisa: Exploratórias, Descritivas e Explicativas (GIL, 2017; ACEVEDO e NOHARA, 2009).

A investigação exploratória é realizada quando o investigador não dispõe de informação prévia sobre a estrutura das relações envolvendo os fenômenos a serem analisados. Essa falta de conhecimento leva o investigador a procurar algum tipo de tendência ou padrão de comportamento que o leve a conclusões (BALASSIANO, BOTELHO; ZOUAIN, 2006).

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória, uma vez que busca conhecer melhor um assunto ainda pouco explorado. Tem por objetivo proporcionar maior compreensão do fenômeno que

está sendo investigado, permitindo assim que o pesquisador delineie de forma mais precisa o problema (HAIR JUNIOR et al., 2005).

PARTICIPANTES

Como já mencionado, o objeto deste estudo foi uma empresa construtora de eletrificação rural, prestadora de serviço para o governo por intermédio do Programa Luz para Todos, que atua em todo o estado do Pará. Os sujeitos da pesquisa foram os 26 colaboradores do seu quadro funcional, constituído de eletricistas, motoristas, montadores de redes, auxiliares de montagem, operadores, cozinheiro, supervisor de campo, agentes administrativos e gestores (proprietários da empresa).

INSTRUMENTOS

Foram feitas observações in loco dos comportamentos e entrevistas estruturadas com perguntas fechadas e abertas aplicadas aos sujeitos da pesquisa, bem como a análise de documentos visando compreender os porquês dos comportamentos que expõem os trabalhadores a situações de risco durante suas atividades laborais.

PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS E CUIDADOS ÉTICOS

A partir de uma abordagem qualitativa, este estudo busca reunir informações segundo a percepção dos indivíduos, bem como observar de forma coerente as evidências para a compreensão do ambiente em que se insere a problemática em questão. O perfil dos trabalhadores e os fatores internos e externos relacionados ao comportamento, por sua vez, requerem uma análise de ordem quantitativa.

A junção dessas abordagens permite entender as correlações existentes, observáveis diretamente (Sampieri, Collado, Lucio, 2013; Baptista; Campos, 2016), possibilitando, assim, uma análise mais consistente da influência dos comportamentos de risco adotados pelos trabalhadores.

De natureza aplicada (Klein et al., 2015), uma vez que pretende compreender como se dão as tomadas de decisão na busca por soluções do problema em tela e viabilizar uma aplicação prática, a pesquisa é caracterizada por fatos locais (atividades laborais) e expansão dos problemas pessoais (cotidiano).

Mobilizando técnicas características de Estudo de Caso, como observação direta e participante, artefatos físicos (Yin, 2015) e ferramentas para triangulação, foram coletadas informações das fontes empíricas, tendo como base as evidências qualitativas e quantitativas, que são repletas de variáveis

subjetivas (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2014). Logo, optou-se por uma perspectiva descritiva para a análise dos fenômenos em âmbito real, a fim de descrevê-los de modo a compreender a realidade.

Apenas os trabalhadores envolvidos com a construção das redes de eletrificação participaram efetivamente da pesquisa, e, por questões de ética e segurança de todos os profissionais, seus nomes foram preservados. Porém, para garantir a fidedignidade dos dados, os colaboradores mencionados nas análises estão identificados pelas iniciais de seus nomes (MO, AFS, GSL, WMF, JCS, JPA, LB, RP, WVS, JCA, RG, CD, GR, LCVS e GMSS).

Quadro 1 - Sistematização do processo de coleta e análise de dados

Objetivos	Instrumentos de coleta	Análise
Identificar os comportamentos dos trabalhadores que os levaram a uma situação de risco.	Observação direta, documentação, fotografia e filmagem	Observação de fotos e filmagens, tabulação, mensuração e descrição dos dados obtidos
Verificar os motivos dos comportamentos dos trabalhadores que os expuseram a situações de risco de acidentes.	Entrevistas com os trabalhadores (roteiro estruturado)	Tabulação, mensuração e descrição dos dados obtidos
Averiguar junto aos gestores: a) atuação da empresa, suas atividades e ambiente de trabalho; b) procedimentos de segurança de trabalho adotados junto aos comportamentos de risco dos trabalhadores; c) reflexos dos acidentes sobre a gestão.	Entrevistas com os gestores (não estruturadas)	Tabulação, mensuração e descrição dos dados obtidos
Analisar a incidência dos acidentes que tiveram como principais causas os comportamentos dos trabalhadores que os expuseram ao risco.	Documentação (<i>data books</i> de segurança do trabalho da empresa)	Tabulação, mensuração e descrição dos dados obtidos

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

As atividades de coleta de dados começaram em agosto de 2013, com as análises dos registros, enquanto os dados empíricos foram levantados entre maio e outubro de 2014. Na sequência, partiu-se para a sistematização e a organização desses dados. O Quadro 1 explicita esse processo.

Após a obtenção dos dados oriundos de documentações, observações diretas, entrevistas, registros fotográficos e vídeos, estes foram sistematizados e analisados para compreender a classificação das causas de acidentes (condições inseguras, atos inseguros e fator pessoal), identificar os comportamentos de risco e responder ao objetivo deste estudo.

DISCUSSÃO

A empresa de eletrificação é uma prestadora de serviços do projeto Luz para Todos que se estrutura para realizar seus processos, uma vez que a maioria de suas atividades laborais acontecem em locais de difícil acesso e longe de centros urbanos. Não foi permitida a divulgação da razão social ou do nome fantasia da construtora, mas é possível apresentar algumas de suas características.

Segundo a NR 4 (Brasil, 1978a), a empresa tem classificação grau 4 de risco, devido ao tipo de atividades exercidas (em campo aberto, lugares distantes de cidades ou de pequenas comunidades, na maioria das vezes dentro de matas fechadas com difícil acesso). Em determinadas regiões, por conta de climas extremos, o trabalho só é possível em algumas estações do ano em que não há, por exemplo, chuvas intensas e alagamentos, altas temperaturas e baixa umidade. Raramente há comunicação via telefones e on-line.

De acordo com os gestores da construtora (LCVS e GMSS – comunicação pessoal, julho de 2019), os ambientes de trabalho exigem que as normas de segurança de trabalho sejam seguidas impreterivelmente e em todos os momentos, pois os trabalhadores estão mais vulneráveis a riscos de acidentes, de modo que são constantes os cuidados com:

- a. exposição à radiação solar, por se executar atividades a céu aberto;
- b. descargas elétricas, pois a incidência de queda de raios é comum e pode provocar, por exemplo, choque por indução e princípio de incêndio, resultando em graves acidentes;
- c. postura inadequada, por se tratar de atividades que requerem intervenções manuais diretas, levantamento e transporte manual de materiais pesados;
- d. queda, por se trabalhar em pé sobre uma escada ou suspenso por plataformas móveis em alturas elevadas;
- e. exposição a choques elétricos, por se tratar de construção que envolve eletricidade;
- f. cortes, devido à necessidade de manuseio de materiais perfurantes e cortantes;
- g. picadas de insetos e aracnídeos, porque, muitas vezes, o ambiente de trabalho é o hábitat de animais selvagens ou até mesmo peçonhentos.

Esses são cuidados fundamentais que cada trabalhador precisa ter, mas, ainda que seus comportamentos no ambiente de trabalho sejam supervisionados e cobrados pela empresa, a decisão primeira pela atitude adotada cabe ao colaborador. Mesmo que se considere justa causa executar suas atividades laborais sem utilizar EPI ou EPC, não há garantia de uso ou de uso adequado se o trabalhador resolver driblar as regras e normas.

Não seguir os procedimentos de segurança e prestar serviços à empresa sem condições físicas e psicológicas poderá custar a integridade física, a qualidade da saúde ou até mesmo a própria vida do colaborador. Trata-se de situações insalubres em que, se não aplicadas as normas de segurança, os próprios trabalhadores se expõem ao risco, o que infelizmente é uma postura identificada com frequência nesse setor de trabalho.

Na empresa laboratório deste estudo, esse tipo de prática foi facilmente percebido por meio de observações, registros fotográficos, documentos (advertências) e vídeos. Uma atitude muito observada, por exemplo, é a de trabalhadores escalando postes extremamente rápido e usando apenas as esporas (específicas para subir em postes) calçadas nos pés.

O cinto, instrumento de segurança que os impediria de despencar em caso de choque ou câibras, não é utilizado e fica pendurado no ombro do trabalhador. Essa situação está registrada em um vídeo em que o supervisor local questiona “esse jeito que você subiu aí foi o certo?”, tendo como resposta “é rapidinho, não tem perigo”, o que evidencia desrespeito às normas de segurança.

O comportamento de risco é determinado por múltiplas causas internas e externas, por isso as entrevistas realizadas com os trabalhadores abordaram questões relacionadas a estado de saúde, estado psicológico, estado social, condições de trabalho e utilização de EPI. A percepção dos colaboradores está sistematizada no Quadro 2:

Quadro 2 - Sistematização das perguntas propostas e das respostas dos colaboradores quanto a suas ações ou atitudes

Indagações sobre:	Parecer dos colaboradores	Justificativa do parecer
Qualidade da saúde (100% disseram “em bom estado”, mas já tiveram problemas no passado)	- 50% há mais de cinco anos	Não relacionada ao trabalho
	- 30,77% há mais de um ano	Não relacionada ao trabalho
	- 19,23% entre seis meses e um ano	- 30,77% asseguram relação com o trabalho, dificultando ou atrasando a execução das atividades laborais - 50% já se afastaram das atividades para recuperação
Uso de bebidas alcoólicas	- 50% dos colaboradores consomem	- 19,23% bebem somente em datas comemorativas - 19,23% mensalmente - 61,54% semanalmente
	- 50% não consomem	-
Família	Renda familiar (residência)	- 38,46% únicos responsáveis
		- 30,77% apenas contribuem
	- 30,77% responsáveis apenas pelo próprio sustento	
	Tempo e distâncias longas das famílias	- 53,85% se preocupam demasiadamente
		- 46,15% conseguem conviver com certa tranquilidade
Preocupação com ajuda financeira a pais e parentes próximos	- 34,61% contribuem, mas consideram seus recursos financeiros insuficientes para a ajuda necessária - 34,62% auxiliam quando podem - 30,77% não auxiliam e não têm esse tipo de preocupação	
Preocupação com saúde de familiares	- 11,54% enfrentam problemas graves de saúde na família	
Problemas econômicos ou políticos	Pouca preocupação	- 69,23% não pensam nessas questões - 30,77% dizem se afligir com essas questões
Autoestima	Receber críticas	- 69,23% raramente se ofendem com as críticas - 30,77% acham importante para melhorar
	Ser aceito no grupo	- 3,85% fazem sacrifícios para agradar os outros - 96,15% não se sentem aceitos
	Exigir muito de si mesmo (perfeccionismo)	- 19,23% se consideram perfeccionistas - 30,77% raramente exigem muito de si mesmos - 3,85% não se preocupam com isso - 46,15% não sabem responder
	Eficácia dos planos feitos para sua vida	- 50% se culpam quando seus planos não se realizam e ficam mal por um tempo - 3,85% não se preocupam com isso - 46,15% não sabem responder
	Criar laços de amizade com os colegas	- 92,31% afirmam não evitar e pedir ajuda em momento de dificuldade (sendo atendidos), mas não têm laços de amizade - 7,69% firmaram laços de amizade fora do ambiente de trabalho

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Quanto ao estado afetivo dos trabalhadores, todos responderam ter um bom relacionamento com seus familiares, afirmando não se reunir com os amigos ou se reunir raramente devido à falta de tempo, justificada pelo isolamento em zonas rurais por até 90 dias seguidos devido ao trabalho. Contudo, a maioria dos entrevistados percebe o ambiente e o processo de trabalho como bons, conforme apresentado no Quadro 3:

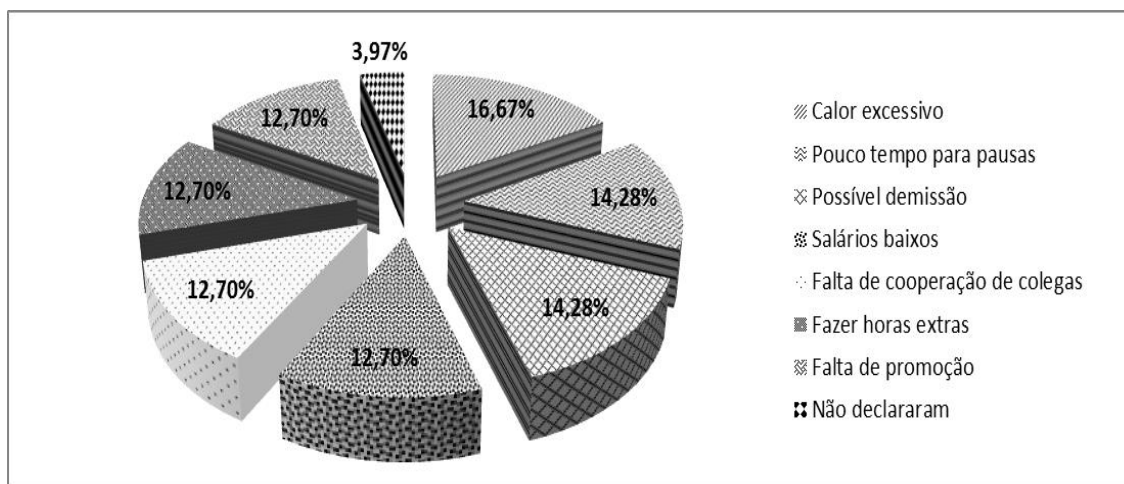
Quadro 3 - Sistematização das perguntas propostas e das respostas dos colaboradores quanto ao ambiente e ao processo de trabalho

Ambiente de trabalho	Motivador	- 69,23% consideram o ambiente de trabalho motivador - 30,77% nunca pensam na questão, apenas trabalham
	Relacionamento	- 80,77% afirmam não ter dificuldades com a chefia - 92,31% afirmam ter bom relacionamento com os colegas de trabalho
	Estado emocional	- 100% afirmam nunca sentir tristeza, chorar com frequência e não pensar com clareza - 100% não encontram dificuldades para realizar suas atividades satisfatoriamente ou tomar decisões - 96,15% dizem ter interesse por assuntos e atividades do trabalho - 3,85% se sentem “incapazes de realizar algum papel útil em sua vida”
	Fatores que lhes agradam no trabalho (respostas em comum)	- desafios no tipo de atividade executada - relacionamento interpessoal no ambiente de trabalho - o resultado do trabalho, a alegria de quem acende uma lâmpada em casa pela primeira vez - o espírito de equipe gerado pela convivência, decorrente da divisão de ambientes como dormitórios e refeitórios (ambiente alegre, com brincadeiras e piadas internas) - trabalho em equipe, no qual um depende do outro para executar as tarefas (o grupo atual em si) - a constante mudança de local de trabalho
Processo de produção	Construção da rede na energia elétrica	- 50% se sentem fadigantes e acham o trabalho repetitivo - 50% percebem o trabalho apenas como muito cansativo
	Equilíbrio emocional (sentir nervoso)	- 30,77% declaram que sim - 69,23% não comentaram
	Domínio da técnica de trabalho	- 96,15% se sentem seguros ao executar as atividades devido ao tempo de experiência no trabalho - 80,78% já exercem a profissão há mais de cinco anos - 19,22% têm pelo menos dois anos de atuação no ramo
	Treinamento antes de iniciar as atividades	- 96,15% recebem treinamento da empresa - 100% recebem supervisão e acompanhamento frequente da gestão durante a realização dos trabalhos e se sentem confortáveis no ambiente de trabalho
	EPI	- 100% têm EPI recebidos da empresa, que são substituídos continuamente - 38,46% usam impreterivelmente os EPI principais motivos: - 61,54 informam que nem sempre usam EPI - 53,85% por esquecimento - 46,15% pelas condições climáticas (fatores externos)
	Normas de segurança	- 19,23% afirmam seguir integralmente normas e procedimentos - 80,77% afirmam obedecer em parte por incorporar métodos próprios que às vezes fogem dos treinamentos

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

As principais fontes de tensão, fadiga e estresse identificadas no ambiente de trabalho são calor excessivo durante o trabalho (16,67%), pouco tempo para pausas e possível demissão (ambos com 14,28%), salário baixo ao considerar a atividade realizada, falta de cooperação entre os colegas de trabalho, falta de oportunidade de ser promovido e cumprimento de horas extras mesmo com remuneração (todos com 12,70%). Esses índices estão ilustrados no Gráfico 1:

Gráfico 1 - Principais fontes de tensão, fadiga e estresse no ambiente de trabalho



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Entre o que mais desagradava os trabalhadores, alguns pontos foram destacados: não haver uma divisão adequada de atividades, o que sobrecarrega o trabalhador em caso de erros, por falta de companheirismo dos colegas; não conseguir atender ao cliente necessitado do serviço; ingratidão de clientes atendidos; dificuldades encontradas no ambiente de trabalho devido ao isolamento na zona rural; rotina; distância da família.

Conforme relatado pelos empregadores, o maior número de advertências verbais tem como causa o não uso de EPI, mais especificamente luvas e óculos de proteção, destacando-se como o comportamento de risco mais frequente. É importante ressaltar que retirar os óculos e as luvas, assim como abrir os botões da camisa e usar inadequadamente os EPI, são práticas de risco aparentemente simples e inofensivas, mas expõem o trabalhador a riscos inesperados.

As luvas de vaqueta, confeccionadas em couro, são adequadas para o trabalho em altura, postes e estruturas metálicas, inclusive para atividade de puxar os fios da rede após a implantação dos postes, trabalho braçal realizado pelos trabalhadores em conjunto. As luvas protegem de cortes, arranhões e atrito, e por baixo delas, quando necessário, são utilizadas luvas de borracha, que requerem cuidados especiais para não danificar suas propriedades isolantes de eletricidade.

O uso de adornos como anéis, alianças e colares é expressamente proibido, segundo orientações da NR 32 do Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 2005), pois pode deixar parte dos dedos ou o pescoço preso a algum objeto e gerar acidentes, como cortes ou estrangulamento. Nos registros reunidos neste estudo, além do uso de colares confeccionados com peças de madeira, um funcionário estava com o uniforme entreaberto, suscetível a picadas de insetos e agressão solar.

Além das situações de comportamento de risco supracitadas, há ainda casos em que os trabalhadores se expõem inadequadamente a partes móveis de máquinas, equipamentos e estruturas pesadas. Durante a pesquisa e nas fotos disponibilizadas pela empresa, as atitudes inseguras encontradas foram:

- a. contato direto com o objeto (poste) sem instrumentos de ajuda: como o peso do poste é incompatível com a força do trabalhador, qualquer desequilíbrio ou movimentação inesperada pode machucá-lo, e um desprendimento pode provocar graves acidentes.
- b. distração do profissional: quando se coloca o corpo em posição de relaxamento, há perda de boa parte dos reflexos, o que torna os movimentos mais lentos.
- c. uso do objeto como descanso do braço: ao usar um objeto em estado instável como apoio, por mais suave que seja o ato, a imposição de uma pressão sobre ele poderá promover desequilíbrio ou manobra que o lance sobre o corpo de quem está próximo.
- d. posição de risco: ao se movimentar e ficar entre o poste e o caminhão, o trabalhador pode ficar preso entre eles se o guindaste que puxa o poste sofrer instabilidade.

De acordo com os gestores da empresa, os empregados admitidos recebem treinamentos sobre a maneira adequada de realizar suas atividades, a obrigatoriedade e a importância do uso de EPI. No entanto, muitas vezes as instruções não são seguidas, seja por não perceber o perigo, indisciplina ou esquecimento, o que fica evidente nos registros.

São vários os casos de advertências aplicadas aos trabalhadores por comportamentos de risco. No período de 2014 a 2019, foram registradas 13 advertências por escrito, o que é bastante significativo por se tratar de uma empresa de pequeno porte com um pequeno número de colaboradores (26). As advertências não são interessantes para o trabalhador, e, uma vez oficializadas, ficam registradas na Carteira de Trabalho por toda a vida ativa.

Na construtora, três avisos verbais geram ao empregado inconformidade. É importante lembrar que três registros na Carteira de Trabalho permitem uma demissão por justa causa. Segundo os relatórios de advertências, a maioria delas tem como motivo a não utilização de EPI, conforme exposto no Quadro 4:

Quadro 4 - Registros de advertências formais aplicadas aos funcionários de 2008 a 2014

Funcionário	Função	Motivo da advertência
MSO	Motorista munckeiro	Executado o trabalho sem utilizar EPI e EPC.

		Manutenção do caminhão munck por conta própria e sem requisição fornecida pelo escritório. Atraso sem justificativas.
AFS	Eletricista encarregado	Executado o trabalho sem utilizar EPI e EPC. Não respeitar as normas de segurança do trabalho e não usar EPI.
GSL	Auxiliar de montagem	Não utilização de EPI – óculos de proteção.
WMF	Auxiliar de montagem	Não utilização de óculos apropriados para a função.
JCS	Operador/motorista	Não cumprimento dos procedimentos de segurança ao utilizar o remanejamento de dois postes com o mesmo estopo.
JPA	Montador de rede	Não cumprimento das Normas de Segurança Obrigatória de seu conhecimento e não uso de EPI – óculos de segurança.
LJB	Auxiliar de operador	Prestar serviço à empresa sem condições físicas e psicológicas, colocando sua vida e a de seus colegas em risco (alcooolizado).
RNP	Auxiliar de montagem	Conduzir veículo da empresa sem autorização e alcooolizado.
WVS	Auxiliar de montagem	Sair do alojamento sem comunicar o encarregado da equipe e fazer uso de bebida alcoólica no local de trabalho.
JCA	Montador de Rede	Não utilização de óculos apropriados para a função.
Síntese das advertências	- 53,85% relacionadas ao não uso de EPI e/ou EPC - 23,08% relacionadas a embriaguez no trabalho - 15,38% relacionadas ao não cumprimento de procedimentos de segurança - 7,69% relacionadas a falta de comprometimento	- 92,31% são comportamento de risco - 7,69% não se enquadram como comportamento de risco

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

As atividades que exigem contato com energia elétrica devem ser realizadas rigidamente de acordo com os procedimentos de segurança, devido ao risco de graves acidentes. Nos serviços de eletrificação rural, além do contato com energia elétrica, há intenso manuseio de materiais e maquinários pesados, e qualquer procedimento inadequado pode comprometer a segurança de todos os envolvidos na operação. Exemplo disso é o remanejamento de dois postes com o mesmo estopo.

De acordo com os gestores, a aplicação de advertência, além de servir como penalidade, é um mecanismo utilizado para diminuir a incidência de trabalhadores expostos por conta própria a um risco de acidente capaz de gerar graves consequências tanto ao colaborador quanto aos empresários.

Ao analisar as entrevistas dos trabalhadores, verificou-se que apenas 19,23% deles declaram obedecer integralmente aos procedimentos de segurança e somente 38,46% usam impreterivelmente os EPI. Os registros da empresa apontam que as principais causas desses acidentes estão relacionadas a aspectos comportamentais: falta de atenção (três casos), não cumprimento dos procedimentos de segurança (dois casos) e não utilização de EPI (um caso).

O Quadro 5 apresenta algumas características dos acidentes:

Quadro 5 - Tipos de acidentes registrados na construtora

Ano	Trabalhador	Idade	Descrição	Causa primária
2008	GSL	19	Perfuração do olho esquerdo (perda de 4% da visão)	Não uso de EPI (óculos de segurança).
2009	JPA	47	Queda de escada	Falta de atenção.
2010	JCA	40	Choque elétrico	Não cumprimento dos procedimentos de segurança.
2011	JCS, RG	40, 28	Tombamento do caminhão	Perda de controle da direção – pneu dianteiro estourado após o choque numa depressão na estrada.
2011	CD	23	Perfuração da mão direita	Falta de atenção.
2013	WM		Quebra de um dedo	Não cumprimento de procedimentos de segurança.
2013	GR	30	Traumatismo craneano (óbito imediato)	Falta de atenção/fatalidade – caminhão ligado sem estar no ponto morto.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Considerando os cinco anos analisados (2014-2019), os casos de acidentes de trabalho por comportamento de risco acentuaram-se nos quatros primeiros anos de atuação da empresa do período analisado. O primeiro caso ocorreu em 2008 com um dos auxiliares de montagem, GSL, ao manusear um cabo de alumínio. A causa imediata (que contribuiu diretamente), segundo os registros da empresa, foi o não uso dos óculos de proteção.

De acordo com o dossiê da empresa, na época o trabalhador relatou:

fui arrumar o cabo de alumínio que estava em cima do caminhão na bobina, peguei o cabo e dei a volta por cima da minha cabeça, com o objetivo de enrolá-lo na bobina, e a ponta do cabo atingiu meu olho esquerdo [...]. (GSL – relato de dossiê da construtora)

Na entrevista sobre o motivo do acidente, o colaborador relatou:

quando cheguei ao alojamento, fui direto à cozinha para beber água, deixei os óculos em cima da mesa e voltei para arrumar os materiais e ferramentas que estavam dentro do caminhão; foi nessa hora que aconteceu o acidente com meu olho. (GSL – comunicação pessoal, julho de 2014).

A função do trabalhador envolve as atividades de limpeza da área com vegetação para viabilizar a construção da rede, perfuração manual de vala com o uso de cavadeira, bem como auxiliar na montagem e na manutenção de postes e instalações de equipamentos, o que exige, pela natureza das atividades, o uso de luvas de raspa, óculos de proteção, capacete e botina de segurança. Conforme depoimento dos gestores, o referido trabalhador tinha recebido todos os treinamentos e EPI.

Sabe-se que o uso de EPI não isenta o trabalhador de sofrer acidentes, mas evita consequências graves.

O fato de o colaborador não ter utilizado os óculos de proteção propiciou a lesão do seu olho esquerdo,

resultando na perda de 4% de sua visão. Na entrevista, GSL declarou que o acidente ocorreu enquanto arrumava e guardava os materiais de trabalho, por volta das 13h30 do dia que antecedia sua folga. Afirmou ainda não estar preocupado ou passando por algum problema no momento do acidente, embora estar afastado de sua família e sem vê-la há algum tempo o afligia, por isso estava estressado com o acúmulo de trabalho e apressado para terminar suas atividades e voltar para casa.

O trabalhador diz que sempre faz uso do EPI, no entanto, devido à pressa para concluir sua atividade e à confiança de que jamais sofreria um acidente naquele momento, não se importou em usá-lo. Quando perguntado sobre outros fatores que possam ter interferido nesse tipo de comportamento, além de pressa e estresse, GSL apontou o cansaço que sentia no momento e a falta de atenção.

Mediante as consequências já apontadas, o colaborador complementou que o acidente também proporcionou transtornos para sua família, quando da notícia do ocorrido, devido à distância e à enorme preocupação. Seu afastamento refletiu ainda na sua situação financeira, pois o salário que recebeu do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) foi inferior, diferença relacionada aos benefícios pagos por índice de produtividade e hora extra.

O segundo caso de acidente ocorreu em 2014 com JPA, montador de rede, e não teve a causa imediata identificada, apenas a causa básica descrita como falta de atenção resultando em fratura da extremidade distal do rádio (punho). O acidente foi descrito da seguinte forma pelo acidentado, conforme registrado no dossiê da empresa: “quando estava descendo da escada após ter feito a instalação do beiral da casa, pisei fora do degrau e caí, e, para sustentar meu corpo, levei a mão direita ao chão” (JPA – relato de dossiê da construtora).

A ordem de serviço de segurança e medicina do trabalho direcionada a todos os montadores de rede prevê o trabalho com escadas e apresenta todos os procedimentos de segurança a serem seguidos. Nos registros do acidente, os procedimentos de segurança foram obedecidos e não houve interferências físicas externas, apenas falta de atenção, que está estritamente ligada ao aspecto comportamental.

O funcionário JPA, em entrevista, aponta que a causa do acidente foi em pequena parte falta de atenção, pois o próprio trabalho é perigoso, e afirma que não estava passando por nenhum problema de saúde, financeiro, familiar, de perseguição, que não estava preocupado ou emocionalmente estável, mas “talvez com um pouco de pressa”. Como em outros casos semelhantes, a pressa foi um fator determinante para a ocorrência.

As respostas desse colaborador são semelhantes às de CD, acidentado em 2016 que teve a mão perfurada. Com exceção da pressa, este destacou o fator climático ao afirmar que o calor “atrapalha os sentidos”, ou seja, “rouba a pessoa” e a deixa dispersa. Os dois afirmam sempre ter feito uso de EPI.

O terceiro caso aconteceu em 2015 e é de um acidente por não cumprimento dos procedimentos de segurança. Conforme o relato, no final da jornada de trabalho, o trabalhador JCA, com pressa para terminar suas atividades e devido ao tempo chuvoso, não realizou os procedimentos de segurança para a energização de rede e subiu no poste usando apenas esporas, botas e luvas, sofrendo um choque por indução elétrica ao manusear a chave.

O cabo de rede é um condutor que pode receber carga simplesmente do vento ou de nuvens carregadas, e, de acordo com a ordem de serviço de segurança e medicina do trabalho, na atividade de energização, é proibido qualquer serviço na rede que gere risco de choque por indução elétrica. O fato de o trabalhador não seguir esse procedimento de segurança por realizar a atividade em tempo chuvoso e ainda não fazer uso de todos os EPI (cinto de segurança) foi um ato extremamente arriscado que resultou em um acidente de trabalho.

A descarga elétrica resultou em queimaduras nas mãos, nos pés e no saco escrotal, pois a corrente atravessou o corpo do trabalhador a ponto de estourar a bota de segurança. Devido a essas consequências, houve necessidade de afastamento do colaborador por um ano, recebendo salário, cesta básica e auxílio médico, pois ainda estava em período de experiência sem ser registrado (responsabilidade assumida pela empresa).

Em janeiro de 2015, JCS, motorista que conduzia veículo com mais oito funcionários, sofreu um acidente. Após passar por uma ponte, o veículo teve o pneu dianteiro estourado devido ao choque em uma depressão na estrada, descendo uma ribanceira e tombando o veículo. Esse caso se caracterizou como um acidente de trajeto, gerando prejuízos à empresa de, em média, 10 mil reais com resgate e reparos, além de uma lesão, pois um colaborador RG (segundo motorista) teve sua costela fraturada, ficando afastado por 15 dias, ainda que sem danos maiores à qualidade de sua saúde.

O quinto acidente e segundo caso ocorrido em 2016, cuja vítima foi o trabalhador CD, teve como causa básica e imediata a falta de atenção. Uma das tarefas que compõem a base para a montagem de rede é o firmamento da haste de ferro no chão, que, de acordo com a descrição das atividades referentes ao cargo de auxiliar de montagem (função de CD), deve ser enterrada totalmente com o auxílio de um equipamento em forma de T chamado soquete.

Durante essa tarefa, o trabalhador aplicou força desnecessária no momento do encaixe da haste, e, mesmo fazendo uso do EPI adequado (luvas de raspa), houve a perfuração da mão direita, por isso, nesse caso, o equipamento de segurança apenas diminuiu a gravidade da lesão, gerando ainda um afastamento de oito dias.

O acidente ocorrido em 2017 também teve como causa o não cumprimento dos procedimentos de segurança. No auxílio ao remanejamento de um poste, o colaborador WM não utilizou a corda necessária para a movimentação deste, que é de suma importância para que o trabalhador não tenha contato direto e permaneça a, no mínimo, 1,5 m de distância.

O remanejamento é realizado com um guindaste, que, ao movimentar um dos postes que estava sendo erguido, prensou um dos dedos do trabalhador, que estava segurando com as mãos uma das extremidades. O acidente resultou em uma lesão (quebra de um dedo médio) e afastamento de 10 dias do trabalhador.

O último caso de acidente aconteceu ainda em 2013 e foi uma fatalidade que levou a óbito o trabalhador GR. O caso ocorreu durante uma manutenção no caminhão com a cabine vasculhada: o funcionário GR (encarregado), ao inspecionar a manutenção, posicionou-se entre a cabine e o pneu dianteiro (exposição ao risco de forma inconsciente) e solicitou que o funcionário WVS desse partida no veículo, o qual, por falta de atenção, o fez com marcha engatada. Nesse momento, o caminhão deu um solavanco para frente, batendo a cabine no teto do acampamento e fazendo com que ela voltasse e se fechasse sobre o funcionário, que veio a óbito imediato.

Após as entrevistas com os funcionários, ficou evidente sua compreensão quanto aos fatores que possam interferir em um acidente. Ao retratar os acidentes ocorridos, foi possível perceber que eles justificam para si mesmos os comportamentos de risco, ao explanarem repetidamente os motivos que os levaram a assumir esses comportamentos.

Assim, nota-se que os colaboradores sabem dos riscos, porém, por se sentirem muito seguros do domínio que têm de sua tarefa, há muita autoconfiança, aliada a fatores externos como calor, cansaço, pressa e outros componentes ideais para a ocorrência de acidentes.

CONCLUSÃO

Comportar-se de maneira segura, a fim de preservar sua integridade física, deveria ser um ato instintivo, entretanto, os índices de acidentes registrados na construtora estudada são altos. Nesse sentido, revela-se a necessidade de adotar atitudes com início ainda na infância, começando em casa

e chegando à educação básica formal, com ensinamentos de civilidade, higiene e sociabilidade, de modo que estes sejam tão naturais como se proteger de situações visivelmente inseguras, tornando-se característicos do indivíduo, como uma habilidade pessoal ou algo coletivo.

Este estudo possibilitou observar as limitações encontradas nos trabalhadores que ainda conservam comportamentos tidos como fatores de risco. Ao analisar os dados, foram identificados os principais comportamentos de risco dos trabalhadores sujeitos da pesquisa, como a execução das atividades laborais sem a utilização de EPI, especialmente luvas e óculos de proteção, sob efeito de bebida alcoólica e sem realizar procedimentos de segurança, com ênfase para a atividade de remanejamento de postes e o uso de adornos.

O fato de apenas 19,23% dos colaboradores obedecerem integralmente aos procedimentos de segurança e 38,46% usarem impreterivelmente os EPI já contribui para as evidências da quantidade expressiva de trabalhadores expostos a riscos de acidentes desnecessariamente, apenas por uma decisão pessoal.

Decisões dessa ordem são justificadas por motivos como esquecimento e condições climáticas, o que significa que há comportamentos com interferência de fator externo ligado às condições de trabalho. Essas atitudes, movidas também por autoconfiança e pressa, assumem esse tipo de risco, que em algum momento agrava o bem-estar da saúde física da pessoa e, em outros casos, deixa sequelas irreversíveis ou até mesmo leva ao óbito.

Uma característica comum entre os acidentes é a falta de atenção. É improvável que um trabalhador possa ficar absolutamente em alerta durante todas as oito horas de trabalho, e os momentos fatídicos são observados no período de dispersão destes, acentuando o valor das pausas durante a atividade laboral para redobrar a atenção e a disposição para o trabalho.

A perda da qualidade de saúde do ser humano é a maior fonte de preocupação desses comportamentos, mas as consequências dos acidentes acarretadas para a empresa, principalmente no âmbito financeiro, também refletem na produção, além de gerar um desgaste psíquico para os outros trabalhadores, os encarregados e os gestores.

A partir dos resultados da pesquisa, constata-se que é necessário intensificar os programas de segurança com foco no comportamento dos trabalhadores, pois há influência deste na ocorrência dos acidentes. Sugere-se a utilização da auditoria comportamental como método para a identificação das

não conformidades relativas ao comportamento, conscientizando as pessoas para a correção de desvios que as expõem a riscos de acidentes.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, Claudia R.; NOHARA, Jouliana J. Monografia no Curso de Administração: guia completo de conteúdo e forma. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ANDRADE, Alessandro L.; DE OLIVEIRA, Manoela Z.; HATFIELD, Elaine. Conflito trabalho-família: um estudo com brasileiros e norte-americanos. *Revista Psicologia Organizações e Trabalho*, v. 17, n. 2, p. 106-113, 2017.

AREOSA, João; VELOSO NETO, Hernâni A.; AREZES, Pedro. Impacto social dos acidentes de trabalho. Vila do Conde, PT: Civeri Publishing, 2012.

BALASSIANO, Moisés; BOTELHO, Delane; Zouain Deborah M. Pesquisa Quantitativa em Administração. São Paulo: Atlas, 2006.

BARSANO, Paulo R.; BARBOSA, Rildo P. Higiene e segurança do trabalho. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2018.

BAPTISTA, Makilim N., CAMPOS, Dinael C. Metodologia de Pesquisa em Ciências: Análise Quantitativa e Qualitativa. São Paulo: LTC, 2016.

BARBOSA FILHO, A.N. Segurança e Gestão Ambiental. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

BEDIN, Barbara. Prevenção de acidentes de trabalho no Brasil sob a ótica dos incentivos econômicos. Caxias do Sul: LTr, 2010.

BENDASSOLLI, Pedro F.; GONDIM, Sonia M.G. Significados, sentidos e função psicológica do trabalho: discutindo essa tríade conceitual e seus desafios metodológicos. *Avances en Psicología Latinoamericana*, v. 32, n. 1, 131-147, 2014.

BENEVENUTO, Rogério C.; GOMES, Robson S.; BARROS, Sergio R.; LIMA, Gilson B.A. Aspectos comportamentais da segurança do trabalho: relato e reflexões de experiências na aplicação de um programa de auditoria comportamental em uma empresa de construção naval. Resumos do Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense. Disponível em <<http://www.inovarse.org/filebrowser/download/15567>>. Acesso em: 12 dez 2019, 2013.

BLEY, Juliana Z. Comportamento Seguro: a Psicologia da Segurança no Trabalho e a educação a prevenção de doenças e acidentes. Disponível em <https://docs.google.com/file/d/0B-SJh5YBzFcwQXRmMkx0dFBuOVmwcZJZaDJPOWZWdw/edit>, Acesso em 05 jan 2020, 2011.

BRASIL (1978a). NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Disponível em <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf>, Acesso em 23 nov 2019.

BRASIL. NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-10-atualizada-2016.pdf>>. Acesso em 15 nov 2019, 1978b.

BRASIL. Lei n. 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível

em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8213cons.htm>. Acesso em 21 nov 2019, 1991.

BRASIL. Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Disponível em <<http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR32.pdf>>. Acesso em 05 dez 2019, 2005.

BRASIL AEPS 2010 – Anuário Estatístico da Previdência Social 2010. Brasília: Secretaria de Previdência. Disponível em <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeps-2010-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2010>. Acesso em 17 dez 2019, 2012.

BRASIL. País gasta cerca de R\$ 70 bilhões com acidentes de trabalho. Portal do Brasil. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/acidentes-de-trabalho>. Acesso em 17 dez 2019, 2012.

CELICH, Kátia L.S.; RESTELATTO, Márcia (2008). Ambiente hospitalar: Espaço para a construção e crescimento do ser humano. *Journal of Nursing UFPE On Line*, v. 2, n. 4, p. 348 – 356, 2008.

COSTA, Osmar S.; LANZARINI, Ricardo. Estudo de caso sobre as condições de segurança dos Funcionários de base da empresa x no município de Anastácio/MS. *Revista Administração em Diálogo*, v. 13, n. 2, p. 63 – 87, 2011.

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Anuário da Saúde do Trabalhador 2015. São Paulo: DIEESE. Disponível

em <https://www.dieese.org.br/anuario/2016/Anuario_Saude_Trabalhador.pdf>. Acesso em 16 dez 2019, 2016.

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômico. Anuário do Sistema Público de Emprego, Trabalho e Renda 2016: Livro 7 – Indicadores da Saúde do Trabalhador com base na Rais. São Paulo: DIEESE. Disponível

em <https://www.dieese.org.br/anuario/2017/Livro7_Saude.pdf>. Acesso em 16 dez 2019, 2017.

GIL, Antônio C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas 2017.

HAIR JUNIOR, Joseph F.; BABIN, Barry; MONEY, Arthur H.; SAMOUEL, Phillip. Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração. Porto Alegre: Bookman (2005).

KLEIN, Amarolinda Z.; SILVA, Lisiane V.; MACHADO, Lisiane; AZEVEDO, Debora. Metodologia de pesquisa em administração: uma abordagem prática. São Paulo: Atlas, 2015.

MARTINS, Roberto A.; MELLO, Carlos H.P.; TORRIONI, João B. Guia Para Elaboração de Monografia e TCC em Engenharia de Produção. São Paulo: Atlas 2014.

MATTOS, Ubirajara A.O.; MÁSCULO, Francisco S. Higiene e Segurança do Trabalho. 2. ed. São Paulo: GEN LTC, p. 23-49, 2019.

MICHEL, Maria H. Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MOTA, Miríam C.Z. Psicologia aplicada em Segurança do Trabalho: destaque aos aspectos comportamentais e trabalho em equipe da NR-10 – avaliação dos fatores psicossociais da NR-35. 5. ed. São Paulo: LTR, 2015.

NASCIMENTO, Elizabeth do; COUTINHO, Ana C.A.M.; ANDRADE, Jéssica. E.; MENDONÇA, Livia M.M. Adaptação transcultural da Workplace Deviance Scale (WDS) para o contexto brasileiro. Revista Psicologia Organizações e Trabalho, v. 15, n. 4, p. 384-396, 2015.

NASCIMENTO, Filipe C.; SALIM, Celso A. Política de prevenção de acidentes na construção civil: uma análise das práticas da inspeção do trabalho. Revista Psicologia Organizações e Trabalho, v. 18, n. 1, p. 299-305, 2018.

OIT - Organização Internacional do Trabalho. Doenças profissionais são principais causas de mortes no trabalho - 2013. Disponível em <http://www.fetecpr.org.br/doencas-profissionais-sao-principais-causas-de-mortes-no-trabalho/>, Acesso em: 18 nov 2019, 2013.

PEPPLOW, Luiz A. Segurança do Trabalho. Curitiba: Base Editorial, 2010.

SAMPIERI, Roberto H.; COLLADO, Carlos F.; LUCIO, Maria D.P.B. Metodologia de Pesquisa. 5. ed. São Paulo: Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, Sérgio V.M.; MACEDO, Flávia R.M.; DA SILVA, Luiz A.; RESCK, Zelia M.R.; NOGUEIRA, Denismar A.; TERRA, Fábio S. Acidente de trabalho e autoestima de profissionais de enfermagem em ambientes hospitalares. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 25, p. 1-8, 2017.

SCALDELA, Aparecida V.; DIAS, Cláudio A.; MILANELI, Eduardo; OLIVEIRA, João B.C.; BOLOGNESI, Paulo R. Psicologia do Trabalho. Manual Prático de Saúde e Segurança do Trabalho. 2. ed. São Caetano do Sul: Editora Yendis, 2012.

SEKARAN, Uma; BOUGIE, Roger. Research Methods for Business: A skill-building approach. 7. ed. New York: Wiley, 2016.

SILVA, Ana P.; BRAGA, Enilson S.; FERREIRA, Alex F.; CARVALHO, José T. Proposta de prevenção de acidentes: um foco em aspectos comportamentais. Revista Eletrônica TECCEN, v. 10, n. 1, p. 3-9, 2017.

SILVA, Bernadete F.; FRANÇA, Sérgio L.B. Contribuição da Análise da Percepção de Riscos do Trabalhador ao Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho. Resumos do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende: AEDB, 2011.

SIMONELLI, Angela P.; JACKSON FILHO, José M.; VILELA, Rodolfo A.G.; ALMEIDA, Ilberto M. Influência da segurança comportamental nas práticas e modelos de prevenção de acidentes do trabalho: revisão sistemática da literatura. Saúde e Sociedade, v. 25, n. 2, p. 463-478, 2016.

SZABO JUNIOR, Adalberto M. Manual de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho. São Paulo: Rideel 2018.

WICTOR, Ieda C.; SIEVERS, Reinhardt. Atos Inseguros e Condições Inseguras em Empresas Madeireiras. In: Congresso de Engenharia de Produção da Região Sul - Produção Inovadora e Sustentada, 2012, Joinville. 2º CONEPRO - SUL Produção Inovadora e Sustentada, 2012.

YIN, Robert K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2015.