



ConBRepro

VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção

ENGENHARIAS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA



APREPRO
Associação Paranaense
de Engenharia de Produção



Engenharias na Indústria Alimentícia

TEXTO E CONTEXTO EDITORA
2018

copyright@2018João Luiz Kovaleski

Texto e Contexto Editora

Capa: Dyego Marçal

Revisão, projeto gráfico e diagramação:

Texto e Contexto Editora

Supervisão Editorial: Prof. Dr. Fábio Augusto Steyer

Congresso Brasileiro de Engenharia da Produção- (7, 2017 : Ponta Grossa, PR)

C749 Melhores trabalhos do VII Congresso Brasileiro de Engenharia da Produção – CONBREPRO: engenharias na indústria alimentícia de 06 a 08 de dezembro de 2017 [Publicação eletrônica]/ Adriano Mesquita Soares et al. (Org.); Associação Paranaense de Engenharia da Produção - APREPRO. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2018.
180p.; E-book PDF

ISSN: 978-85-94441-17-1

1. Engenharia da Produção. 2. Indústria alimentícia. 3. Gestão do conhecimento.
4. Competência operacional. 5. Gerenciamento. I. Soares, Adriano Mesquita (Org.). II. Associação Paranaense de Engenharia da Produção. III. IV. T.

CDD: 664

Ficha Catalográfica Elaborada por Maria Luzia F. Bertholino dos Santos – CRB 9/986

CONSELHO EDITORIAL:

Presidente:

Dra. Silvana Oliveira (UEPG)

Membros:

Dr. Fábio Augusto Steyer (UEPG)

Me. Anderson Pedro Laurindo (UTFPR)

Dra Marly Catarina Soares (UEPG)

Dra. Naira de Almeida Nascimento (UTFPR)

Dra Letícia Fraga (UEPG)

Dra. Anna Stegh Camati (UNIANDRADE)

Dr. Evanir Pavloski (UEPG)

Dra. Eunice de Moraes (UEPG)

Dra. Joice Beatriz da Costa (UFFS)

Dra. Luana Teixeira Porto (URI)

Dr. César Augusto Queirós (UFAM)

Dr. Valdir Prigol (UFFS)

Dr. Ubirajara Araujo Moreira (UEPG)

Dr. Luís Augusto Fischer (UFRGS)

Dra. Clarisse Ismério (URCAMP)

O conteúdo desta obra é de responsabilidade dos autores

TEXTO E CONTEXTO EDITORA

Rosenéia do Rocio Prestes Hauer-MEI

CNPJ 28228473/0001-60

(42)988605348

textocontexto.editora@gmail.com

Adriano Mesquita Soares
Andréia Antunes Luz
Gilberto Zammar
João Luiz Kovaleski
Regina Negri Pagani
Vander Luiz da Silva
(ORGANIZADORES)

VII Conbrep
Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção:
Engenharias na indústria alimentícia

Ponta Grossa

2018

APRESENTAÇÃO

ConBRepro é um evento nacional organizado com o propósito de reunir estudantes e profissionais das diversas áreas de atuação no mercado, e representantes de entidades e instituições públicas e privadas.

O foco do ConBRepro está nas abordagens multidisciplinares da área de Engenharia de Produção e outras áreas afins para disseminação do conhecimento.

O ConBRepro teve sua primeira edição realizada no ano de 2011 e permanece com suas atividades ativas anualmente, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

Neste livro são apresentados os melhores artigos publicados no VII ConBRepro, realizado em 2017.

Parabéns aos autores!

Aos leitores, desejamos uma ótima leitura!

SUMÁRIO

APLICAÇÃO DA MATRIZ QFD PARA DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE CRM EM UMA COOPERATIVA.....8

FATORES QUE INIBEM O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA..... 19

À INFLUÊNCIA DOS RECURSOS E DAS COMPETÊNCIAS OPERACIONAIS NO DESEMPENHO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA VISÃO BASEADA EM RECURSOS E DA VISÃO RELACIONAL ENTRE EMPRESA E FORNECEDOR.....29

AValiação DE UM LABORATÓRIO MECÂNICO POR MEIO DA APLICAÇÃO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.....45

PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE UM BALANCED SCORECARD PARA EMPRESA MEI NO SETOR GASTRONÔMICO.....61

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS DOS ACIDENTES DE TRABALHO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....74

APLICAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING NO GERENCIAMENTO DE PNEUS DE UMA TRANSPORTADORA.....84

DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING NAS EMPRESAS DO SETOR TÊXTIL DE SANTA CATARINA.....97

PANORAMA DE INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS NO BRASIL .109

DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA MODELO DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA GESTÃO EM USINAS DE CANA-DE-AÇÚCAR.....126

PESQUISA OPERACIONAL APLICADA NA MAXIMIZAÇÃO DA RECEITA DE UM CENTRO EDUCACIONAL.....141

A GERAÇÃO DE UM PORTFÓLIO DE ARTIGOS SOBRE O TEMA MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DA METODOLOGIA METHODI ORDINATIO.....154

GESTÃO DO CONHECIMENTO: COMPARAÇÃO DAS SETE DIMENSÕES NO RAMO MADEIREIRO DE DUAS MICRORREGIÕES DOS CAMPOS GERAIS-PR.....165

APLICAÇÃO DA MATRIZ QFD PARA DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE CRM EM UMA COOPERATIVA

Maria Carolina Pariz (UTFPR - PG)

Caroline Aparecida Bruno (UEM)

Vander Luiz da Silva (UTFPR - PG)

Camila Matos (UTFPR - PG)

João Luiz Kovaleski (UTFPR - PG)

1.1 INTRODUÇÃO

Atualmente, os muitos estudos organizacionais abordam a concepção de competitividade como um fato que impacta nas estratégias de condução do negócio e concepção de metas. O atendimento prestado aos clientes e a análise das necessidades dos mesmos impactam, decisivamente, na sobrevivência de todo e qualquer tipo de organização.

De acordo com Brambilla, Sampaio e Perin (2008), relacionar-se, no cenário competitivo atual, necessita de um monitoramento com alta frequência e precisão, buscando o tratamento dos dados de forma estratégica, para aprimoramento nas tomadas de decisões. Segundo Toriari e Angeloni (2011), estas práticas são fatores importantes para o desempenho organizacional e traz consigo vantagens competitivas.

Goulart (2007) explica: ao se ter sistemas estruturados para gerenciamento de informações, pode-se tomar decisões a nível estratégico com maior qualidade e eficiência. Justifica-se, então, a utilização da estratégia de *Customer Relationship Management* (CRM), que de acordo com Payne (2006), é uma filosofia holística de negócio baseada em processos, com o intuito de gerar, ampliar e aperfeiçoar o relacionamento com os clientes, unindo o potencial de TI às estratégias de marketing de relacionamento para o alcance de lucros a longo prazo.

O presente artigo tem como objetivo apresentar conceitos de CRM, sua finalidade de aplicação através de um estudo de caso onde foram utilizadas duas Matriz QFD (Desdobramento da Função Qualidade) para estruturação do processo CRM em uma Cooperativa Agroindustrial, apresentando os resultados obtidos.

1.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para Garcia (2013), o marketing é a ação de criar bens e serviços a partir das necessidades dos clientes, proporcionando valor e satisfação, no entanto, de acordo com Freire, Lima e Leite (2012), atualmente, o marketing não é mais visto como uma função e sim uma estratégia de negócios, não direcionando um único departamento para ser responsável pela representação da empresa, e sim todos os colaboradores da empresa.

Com a globalização, o consumidor se deparou com um mundo de opções e ofertas de produtos, aumentando a competitividade e a concorrência, o que dificulta a fidelização entre clientes e empresa e aumenta a necessidade de buscar alternativas para se destacar (MADRUGA, 2010).

Segundo Castro (2015), nas décadas passadas as indústrias ofereciam produtos padronizados, sem fazer diferenciação dos diversos tipos e estilos de consumidores, porém, percebeu-se que as empresas têm maiores chances de serem bem-sucedidas quando fazem a escolha de seu público-alvo e traçam estratégias para atingi-lo, utilizando o marketing customizado para atendimentos personalizados. Para Madruga (2010), o marketing de relacionamento, que tem como foco a interação da empresa com seu cliente, proporciona um relacionamento duradouro, lucrativo e satisfatório para ambos.

De acordo com Garcia (2013), o CRM é uma estratégia de negócio com ações que visam a satisfação e fidelização do cliente, suportadas pela integração entre marketing, tecnologia da informação, processos, software e hardware, o que possibilita que a empresa disponha de meios integrados e eficazes para atender seu cliente de forma rápida e eficaz, e, de acordo com Freire, Lima e Leite (2012), faz parte do processo de identificação, suporte, prospecção e retenção de clientes lucrativos.

Brown (2001) explica que o CRM é uma combinação de estratégias, processos, cultura organizacional, mudanças organizacionais e técnicas que a empresa utiliza para fornecer um atendimento e negócio personalizado. Segundo Madruga (2010), também permite desenvolver estratégias baseadas nas necessidades dos clientes, através de programas de gerenciamento e de um banco de dados para armazenar estas informações e geri-las através da tecnologia digital.

De acordo com Brown (2001), para que o CRM seja implantado em uma organização é necessário levar em consideração a estratégia, segmentação, tecnologia, processos e organização.

- **Estratégia:** determinar qual a melhor maneira de se chegar aos clientes e como gerenciar as informações adquiridas;
- **Segmentação:** com base nas informações coletadas sobre seus clientes, pode-se segmentá-los para determinar seu valor ao negócio;
- **Tecnologia:** um fator determinante para sua implementação, pois não é possível existir CRM sem dados, sendo imprescindível haver um Banco de Dados e a existência de um software para gerenciamento eficiente;
- **Processos:** não são de difícil identificação, no entanto, é

necessário sensibilizar a empresa da importância dos mesmos e fazer com que eles sejam realmente seguidos;

- **Organização:** a estrutura organizacional da empresa deve estar apta a realidade do CRM.

Para criação de um processo complexo como o CRM, faz-se necessária a utilização de ferramentas que sejam capazes de considerar os fatores críticos para a empresa e o ponto de vista do cliente.

A ferramenta QFD possibilita considerar a opinião do cliente para a concepção e desenvolvimento de produtos/serviços/processos, através destes, determina quais os requisitos que afetam a ideia de qualidade pelo ponto de vista do cliente (FENERICH *et al*, 2011).

O desdobramento da função qualidade (QFD) é um processo sistemático que exprime o ponto de vista do cliente e reproduz os requisitos através de matrizes, conhecida como casa da qualidade. Segundo Cheng e Melo Filho (2007), a casa da qualidade possibilita correlatar as causas, para que sejam solucionadas buscando clientes satisfeitos. Miguel (2008) ainda explica que o foco da ferramenta QFD é amparar a visão estratégica quanto aos processos do negócio, colaborando para a evolução e a inovação.

1.3 METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como um estudo de caso de natureza exploratória e qualitativa, pois envolve um estudo aprofundado que permite detalhado conhecimento sobre o assunto abordado, onde o processo e seus significados são os focos principais. (GIL, 2002)

Os passos identificados para a realização da pesquisa estão descritos abaixo.

1. **Estudo detalhado sobre CRM:** Para início, a pesquisa foi necessário um estudo aprofundado sobre o tema abordado.
2. **Coletar expectativas do negócio:** Quando se desenvolve um novo processo em uma organização, é preciso buscar conhecimento sobre as expectativas dos gestores e dos *stakeholders* através de levantamentos, para levantar as limitações, restrições e foco principal do processo a ser desenvolvido.
3. **Definir as necessidades do cliente do processo:** Para desenvolver o processo, foi necessário definir quais funções que devem estar contidas para que o desenho do processo atenda as necessidades dos clientes através de levantamentos com os *stakeholders* envolvidos por meio de uma pesquisa qualitativa

e, posteriormente, uma pesquisa quantitativa para priorizar os requisitos levantados.

4. Desenhar o processo: Nesta etapa foi criado um desenho robusto, com pouca complexidade e baixo custo.

O presente trabalho tem como método a pesquisa-ação, a qual faz uso de técnicas de coleta e interpretação de dados para gerar soluções para problemas e direcionar ações. Para atingir o objetivo do projeto, o estudo sobre CRM e sua abrangência foi necessário para definir a aplicabilidade da ferramenta ao setor Agroindustrial. Após amplo conhecimento e domínio da situação, iniciou-se os estudos quanto as necessidades da cooperativa e quais seriam os clientes envolvidos com a ferramenta.

No presente estudo, as fases foram baseadas na utilização da identificação da voz do negócio e da voz do cliente, assim como a matriz QFD (Desdobramento da Função Qualidade) que contribuiu para a análise e interpretação dos dados. As atividades específicas do presente trabalho foram:

- Estudo dos conceitos necessários para o entendimento e desenvolvimento do projeto, o qual foi apresentado no Capítulo 2 deste artigo;
- Coleta das expectativas e necessidades dos envolvidos;
- Tradução das necessidades em requisitos – QFD;
- Desenho do processo macro.

1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa em questão é uma cooperativa agroindustrial paranaense, a qual possui cerca de 12000 cooperados, que atuam com a produção de soja, milho, trigo, café e laranja. A cooperativa apoia-se na união de pessoas que buscam um objetivo comum para obter resultados divididos entre todos os participantes, oferecendo, ainda, apoio técnico para seus agricultores associados, para alcançar o máximo de rendimento em suas lavouras, como o aumento da produtividade da safra.

1.4.1 VOB – Voice of Bussines (Voz do Negócio) - Pesquisa Qualitativa

Para que o Programa CRM atendesse as necessidades da cooperativa, esta etapa de ouvir a voz do negócio foi crucial. Primeiramente, realizou-se a seleção de 23 stakeholders escolhidos de acordo com sua relação com o core da cooperativa, devido ao fato do CRM estar unicamente voltado para este; iniciando o levantamento qualitativo com o intuito de entender a visão e as necessidades dos envolvidos com o processo.

A partir das respostas obtidas com a coleta da voz do negócio, foi realizado um diagrama de afinidades, onde as respostas foram transformadas em itens e estes foram agrupados de acordo com características similares entre eles. Os grupos do diagrama foram: melhoria na gestão da informação, treinamento/sensibilização, requisitos do sistema, áreas envolvidas, funções do sistema, ações diretas para os cooperados, ações indiretas para os cooperados, estratégias de negócio, estratégias de relacionamento, indicadores para mensurar o CRM e objetivos do CRM.

1.4.2 VOB – Voice of Bussines (Voz do Negócio) - Pesquisa Quantitativa

Com os itens definidos e agrupados no diagrama de afinidades, foi necessário priorizar quais necessidades eram consideradas mais importantes para a cooperativa, pois o processo de CRM deveria ser o mais enxuto possível, sendo, então, realizada uma pesquisa quantitativa através do Survey Monkey, a qual foi enviada a todos os colaboradores da cooperativa, atingindo 624 questionários respondidos.

Com as informações coletadas, foi possível priorizar os itens, identificando 12 necessidades para serem trabalhadas, que são: manter informações atualizadas, ter fácil acesso às informações, antecipar as necessidades do cooperado, monitorar mercado, negociações flexíveis, conquistar a confiança dos cooperados, ter estratégias de relacionamento bem definidas, informações completas sobre o cooperado, indicadores de satisfação do cooperado, comunicação rápida entre os departamentos, estreitar relacionamento entre a cooperativa e cooperados e criar indicadores dos negócios do cooperado.

1.4.3 QFD – Desdobramento da função Qualidade

O Desdobramento da Função Qualidade (QFD) foi a ferramenta utilizada para dar prioridades aos requisitos do negócio e traduzi-los em especificações para o processo, para tornar palpável e real aquilo

que foi levantado pelos clientes do projeto.

Cada um dos 12 itens levantados foi analisado pela equipe, que os transformou em requisitos da qualidade. Após criar as características da qualidade, o time correlacionou cada um dos itens e avaliou com as notas: 0 – sem correlação; 1 – correlação baixa; 3 – correlação média, e;9 – correlação forte.

A somatória das correlações de Cada característica da Qualidade (CTQ) é representada pelo valor da Importância absoluta. Quanto maior este valor, mais relevante este item para o desenvolvimento do processo de CRM.

A Figura 1 apresenta o desdobramento e as importâncias absolutas obtidas das correlações.

Necessidades do Negócio	Característica da Qualidade CTQs	Importância Absoluta
Manter informações atualizadas	Atualização do cadastro	186,8
Ter fácil acesso às informações	Tempo para obter a informação desejada	160,3
Antecipar as necessidades do cooperado	faturamento / hectare	200,6
Monitorar mercado	Análise das concorrências	108,9
Negociações flexíveis	Itens de solicitações de desconto no portal / itens faturados	68,7
Conquistar a confiança dos cooperados	Participação do cooperado (negócios)	231,4
Ter estratégias de relacionamento bem definidas	Ações realizadas para o cooperado	236,1
Informações completas sobre o cooperado	Campos não preenchidos no cadastro	152,4
Indicadores de satisfação do cooperado	Satisfação do cooperado	273,4
Comunicação rápida entre os departamentos	Tempo de resposta das solicitações das Unidades	121,6
Estreitar relacionamento entre a cooperativa e os cooperados	Assiduidade dos cooperados em eventos	200,6
Indicadores dos negócios do cooperado	Participação efetiva = Potencial / Participação realizada	290,3

Figura 1: Resumo QFD 1 – CRM

Fonte: adaptado da Empresa concedente.

A Figura 2 representa as priorizações obtidas na QFD 1.

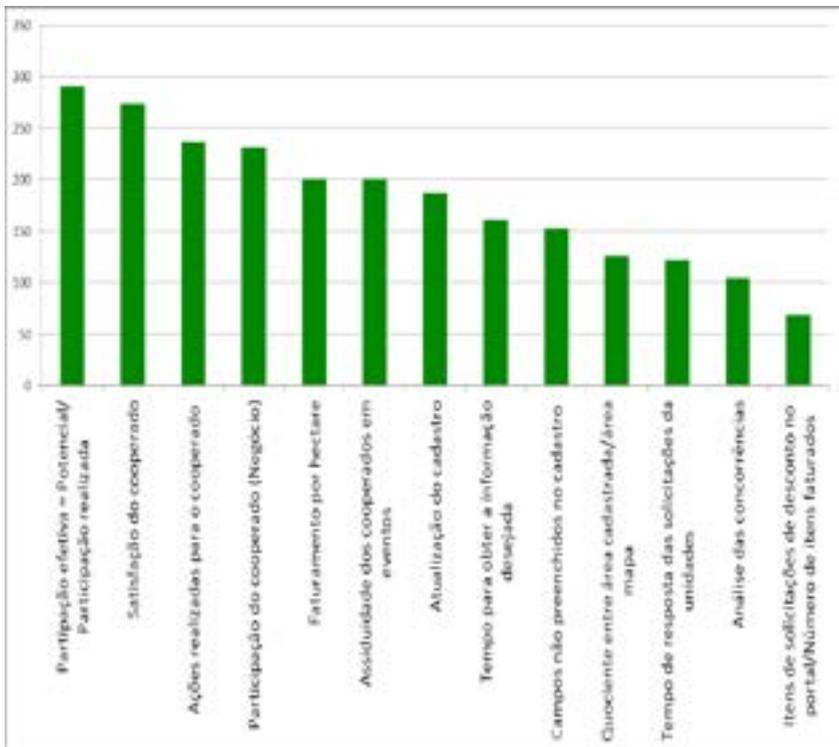


Figura 2: Priorização QFD 1 – CRM
Fonte: adaptado da Empresa concedente.

Como apresentado no gráfico acima, é visível que os dois itens com maior destaque e importância são: Participação efetiva e Satisfação do cooperado, o que possibilitou maior embasamento e foco para o desenvolvimento do processo.

1.4.4 Casa da Qualidade 2

A Casa da Qualidade 2 foi desenvolvida para priorizar as funções mais críticas que interferem na satisfação das necessidades do negócio. A ferramenta foi realizada com o intuito de identificar quais as funções precisavam de mais recursos, e quais precisavam de maior foco no desenvolvimento do processo.

A Figura 3 apresenta a ferramenta desenvolvida no projeto.

Importância (1 a 5)	CTQs (priorizadas na casa n° 1)	Atualização e gerenciamento das informações de banco de dados				
		Análise e conclusão dos fatos	Determinação das estratégias de negócio	Abordagem de vendas aos cooperados	Ações para os cooperados	
5	Participação efetiva - Potencial/ Participação realizada	1	3	9	3	9
4,69	Satisfação do cooperado	1	1	3	9	9
4,02	Ações realizadas para o cooperado	1	3	9	3	9
3,94	Participação do cooperado (Negócio)	1	3	9	9	9
3,38	Faturamento por hectare	1	3	9	9	3
3,38	Assiduidade dos cooperados em eventos	1	3	3	3	9
3,13	Atualização do cadastro	9	9	9	3	3
2,66	Tempo para obter a informação desejada	9	1	1	3	0
1,63	Análise das concorrências	3	9	9	3	3
1	Itens de solicitações de desconto no portal/número de itens faturados	1	3	1	9	0
	Limite superior					
	Apo					
	Importância absoluta	82,41	112	218	177	214
	Importância relativa	5	4	1	3	2

Figura 3: Casa da Qualidade
Fonte: adaptado da empresa concedente

A figura representa a ferramenta realizada, onde os CTQs da QFD 1 foram pareados com as funções do processo macro. E a Figura 4 apresenta as priorizações, em ordem decrescente, da Casa da Qualidade 2.

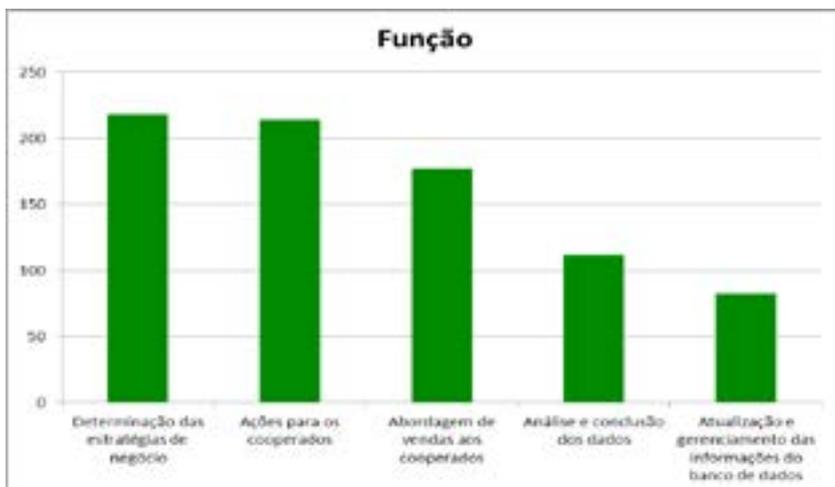


Figura 4: Gráfico QFD
 Fonte: adaptado da empresa concedente

Como se pode observar no gráfico acima, as funções com maior destaque foram “Determinação das estratégias de negócio” e “Ações para os cooperados”. Com isso, norteou-se como foco do processo de CRM os dois primeiros itens representados na figura.

1.4.5 Desenho final do processo

Foi nesta etapa que todas as informações obtidas foram compiladas e tomaram forma, resultando assim, no processo final de CRM, o qual foi criticado e validado pelos gestores de diversas áreas da cooperativa. A Figura 5 apresenta o processo macro do CRM na Cooperativa.

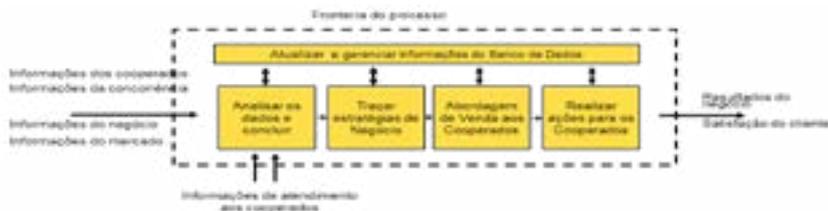


Figura 5: Processo macro – CRM
 Fonte: adaptado da Empresa concedente.

Quando se trata de CRM é necessário que haja um banco de dados completo e com diferentes tipos de informações, para que estas

possam ser combinadas e analisadas, e assim gerem estratégias de negócio. Com os *inputs* definidos, percebeu-se a necessidade de gerenciar estas informações para a análise e conclusão dos dados, sendo assim, entendeu-se que esta etapa era o momento para fazer a combinação das informações, gerar gráficos e usar a inteligência do negócio, crucial para gerar as estratégias de negócio pautadas em dados sólidos e com embasamento forte.

1.5 CONCLUSÕES

O processo de CRM desenvolvido neste estudo foi algo totalmente inovador para a Cooperativa, que apesar de não mensurar, ainda, ganhos quantitativos, vê-se com um vasto ganho qualitativo. Isso porque, quando implementado e consolidado, o CRM trará um diferencial para o negócio, afinal são pouquíssimas empresas deste ramo que buscam conhecimento sobre seus cooperados como estratégia de aumento de resultado.

O projeto possuirá mais duas gerações, e só ao final destas duas etapas que será possível mensurar tamanho ganho que a cooperativa terá. Porém, já é possível notar grande empolgação e expectativa por parte dos altos gestores, que antes desacreditavam no projeto devido a sua grande complexidade, e hoje dão depoimentos de incentivo e apoio a equipe.

REFERÊNCIAS

- BRAMBILLA, F. R.; SAMPAIO, C. H.; PERIN, M. G.** *Indicadores tecnológicos e organizacionais do Customer Relationship Management (CRM): relação entre firma desenvolvedora, firma usuária e preceitos teóricos. Perspectivas em Ciência da Informação*, v.13, n.2, 2008.
- BROWN, A. S.** *CRM Customer Relationship Management*. Makron Books, São Paulo, 2001.
- CASTRO, D. J. O.** *A Importância do CRM – Customer Relationship Management – dentro do universo empresarial para o desenvolvimento de estratégias de marketing de relacionamento por parte das empresas*. Revista Pensar Gestão e Administração, v.3, n.2, jul. 2015.
- CHENG, L. C. e MELO FILHO, L.** *QFD Desdobramento da Função da Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos*. Editora Blucher, 2007.
- FENERICH, F. C.; LEAL, G. C. L.; CHIROLI, D. M. G.; SILIA, C. B.** *Aplicação da ferramenta QFD no gerenciamento da qualidade em uma empresa de prestação de serviços gráficos*. Anais ENEGEP, Minas Gerais 2011.
- FREIRE, C. P. S.; LIMA, M. V. S.; LEITE, B. C.** *Marketing de relacionamento e sua influência na conquista e manutenção de clientes*. Revista Eletrônica de Administração, Vol. 08, Edição 15, 2009.

GARCIA, A. B. B. C. *Implantação do Customer Relationship Management – CRM no Centro de Distribuição de uma Instituição religiosa*. Revista de Administração da FATEA – RAF, 2013.

GIL, A. C. *Metodologia Científica*. Editora Atlas, 2002.

GOULART, M. S. B. *Uso da informação empresarial no processo de decisão estratégica em empresas de base tecnológica – EBTS: o caso do Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas – CELTA*. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, 2007.

MADRUGA, R. *Guia de implementação de marketing de relacionamento e CRM*. Editora Atlas, 2ª edição. 2010.

MIGUEL, P.A.C. *Implantação do QFD para o Desenvolvimento de Novos Produtos*. Editora Atlas S.A- São Paulo, 2008.

PAYNE, A. *Handbook of CRM: achieving excellence in customer management*. Oxford: Elsevier. 2006.

TORIANI, S.; ANGELONI, M. T. *CRM as support for knowledge management and customer relationship*. JISTEM Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. Vol. 8, No. 1, 2011.

FATORES QUE INIBEM O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Vander Luiz da Silva (UTFPR/PG)
João Luiz Kovaleski (UTFPR/PG)
Regina Negri Pagani (UTFPR/PG)
Fernando Henrique Lermen (UFRGS/PA)
Maria Carolina Pariz (UTFPR/PG)

2.1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, o conhecimento esteve inserido nas diversas áreas, seja no momento que o homem passou a explorar os recursos naturais para fins produtivos, ou com o surgimento da primeira máquina industrial a vapor (CARTONI, 2006).

Embora sua participação nas diferentes esferas, o conhecimento somente passou a ser melhor estudado recentemente, na década de 90, quando as pessoas e empresas perceberam as contribuições advindas deste ativo para alcance de competitividade (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

O conhecimento é um ativo intangível essencial para as empresas (CARTONI, 2006; ROMERO; POPADIUK, 2014), pois, se gerenciado adequadamente, propicia vantagens competitivas, como mudanças no ambiente organizacional, melhoria de processos, desenvolvimento de novas tecnologias e inovações (HAMMES *et al.*, 2015).

Para que sejam alcançadas vantagens estratégicas, é primordial que ocorra a Transferência de Conhecimento (TC) entre universidades e empresas, bem como entre pessoas nas empresas (TONET; PAZ, 2006), embora, a TC consiste em um processo complexo relativo à absorção e ao compartilhamento de conhecimento, e envolve ampla abordagem na literatura.

O objetivo deste artigo é identificar conjuntos de fatores que inibem a TC nas empresas, a partir de uma Análise Sistemática de Literatura. De acordo com Pereira (2005), gerenciar o conhecimento é propiciar condições favoráveis para que este seja produzido, codificado e transferido para todas as pessoas envolvidas neste processo.

O estudo está estruturado em cinco seções. Primeiramente, a pesquisa é contextualizada e o seu objetivo é apresentado. Na segunda e terceira seção, apresentam-se o referencial teórico, que trata da Transferência de Conhecimento, e metodologia de pesquisa, respectivamente. Na quarta seção encontram-se os resultados obtidos. Por fim, na última seção encontram-se as considerações finais.

2.2 PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Para entender o processo de Transferência de Conhecimento e sua complexidade torna-se necessário definir o termo conhecimento.

O conhecimento é definido como um aglomerado de elementos, ou seja, uma mistura fluida de experiências e valores originária da mente das pessoas (DAVENPORT; PRUSAK, 2003). De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento pode ser classificado de dois modos, o conhecimento explícito ou codificado e o conhecimento tácito.

O conhecimento explícito engloba um conjunto de conhecimentos estruturados e formalizados, que podem ser transferidos e armazenados em documentos ou sistemas digitais (CARTONI, 2006). Diferentemente, conforme o mesmo autor, o conhecimento tácito constitui-se de conhecimentos inerentes às pessoas, como experiências adquiridas.

Nas empresas, o conhecimento explícito pode ser convertido em conhecimento tácito ou vice-versa (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). De acordo com Levy e Hazzan (2009), um dos grandes desafios da gestão do conhecimento é converter o conhecimento tácito advindo de pessoas em conhecimento explícito, de modo a incentivar a inovação.

Na perspectiva de Howells (1996), ambos os tipos de conhecimento (tácito e explícito) podem ser transferidos nas empresas. Isto é, caracterizam-se como ativos estratégicos indispensáveis para a competitividade, cujas empresas atuam como facilitadoras para criar e transferir conhecimento (KOGUT; SOURCE, 1992).

Hameri (1996) considera a Transferência de Conhecimento (TC) um processo destinado a compartilhar ou adquirir conhecimento nas suas diversas formas. É um dos processos mais importante na gestão do conhecimento, e pode ocorrer nos níveis individual e organizacional das empresas (DUAN; NIE; COAKES, 2010).

O Processo de TC ocorre basicamente envolvendo duas condições mínimas, a fonte emissora que é responsável em transferir o conhecimento, e a fonte receptora, que deve ser capaz de absorver o conhecimento transferido (TAKAHASHI, 2005).

É envolvendo as fontes emissora e receptora, o conteúdo do conhecimento e o contexto de interação dessas fontes que atuam um conjunto de fatores inibidores do Processo de TC, também denominados de barreiras (SZULANSKI, 1996; DUAN; NIE; COAKES, 2010).

2.3 METODOLOGIA

Uma pesquisa pode ser classificada sob as perspectivas de diferentes autores, como do ponto de vista de abordagem do problema (SILVA; MENEZES, 2005), dos seus objetivos (GIL, 2008) e dos procedimentos técnicos (GIL, 2008).

Do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa classifica-se como qualitativa, pois, visou apresentar determinados elementos (SILVA; MENEZES, 2005), neste caso, os fatores que inibem a TC nas empresas.

Já do ponto de vista dos seus objetivos, a pesquisa, classifica-se como descritiva e explicativa (GIL, 2008), pois, visou apresentar grupos de fatores já conhecidos na literatura.

Por fim, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa classifica-se como bibliográfica, pois, foi elaborada a partir de estudos disseminados em periódicos (GIL, 2008).

Para descrição de grupos de fatores que inibem a TC foi elaborada uma Revisão Sistemática de literatura, seguindo os protocolos de Pagani, Kovaleski e Resende (2015).

A primeira fase da Revisão Sistemática consistiu na seleção de bases de dados bibliográficos. Entre elas, optou-se pela Science Direct, bem como Scopus e Web of Science.

Posteriormente, foram definidas e realizadas combinações de palavras-chave que melhor representassem o tema em estudo, e estabelecidos critérios de buscas, conforme apresentados no Quadro 1.

Palavras-chave	Portal de pesquisa		
	Science Direct	Scopus	Web of Science
“Knowledge transfer factor*”	i) Palavras-chave no título; ii) Período > 1990 à 2017.	i) Palavras-chave no título; ii) Período > 1990 à 2017).	i) Palavras-chave no título; ii) Período > 1990 à 2017.
“Knowledge transfer barrier	i) Palavras-chave no título; ii) Período > 1990 à 2017.	i) Palavra-chave no título; ii) Período > 1990 à 2017.	i) Palavra-chave no título; ii) Período > 1990 à 2017.

Quadro 1 – Informações relevantes para revisão sistemática de literatura.

A partir das combinações de palavras-chave e definição de critérios, procedeu-se com a execução de buscas, o que possibilitou na obtenção de artigos, agrupados no Zotero® versão 4.0.

Visando selecionar apenas artigos diretamente relacionados ao tema de pesquisa, foram aplicados os seguintes procedimentos de filtragem: i) Eliminar artigos em duplicidade; ii)

Eliminar artigos publicados em conferências, e; iii) Eliminar artigos não relacionados com o tema em estudo.

A partir da aplicação dos critérios de filtragem, para o resultado final de artigos, foi executada a sétima fase do Methodi Ordinatio de Pagani, Kovaleski e Resende (2015), por meio de determinação e análise de valores de InOrdinatio. Tal método, de acordo com os autores, visa qualificar artigos, priorizando-os de acordo com a relevância

científica (fator de impacto x ano de publicação x número de citações na literatura). O fator de impacto foi extraído de cada periódico, o ano de publicação do artigo em análise, e o número de citações obtido por meio de buscas no *Google Scholar*®. Para determinar valores de InOrdinatio utilizou-se a Equação 1.

$$\text{InOrdinatio} = (\text{Fi} / 1000) + \alpha^* [10 - (\text{APe} - \text{APu})] + (\sum \text{Ci}) \quad (1)$$

A partir da qualificação, foram selecionados os artigos relevantes e realizadas análises de conteúdo dos mesmos.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.4.1 Análise Sistemática de literatura

As bases de dados bibliográficas selecionadas foram: *Science Direct*, *Scopus*, e; *Web of Science*. Tais bases apresentaram os maiores volumes de dados, se comparado a outras bases, o que justifica a escolha das mesmas.

Os resultados obtidos nas bases de dados estão descritos na Tabela 1.

Palavras-chave	Portal de pesquisa			TOTAL
	Science Direct	Scopus	Web of Science	
“Knowledge transfer factor*”	8	95	76	179
“Knowledge transfer barrier*”	1	25	20	46
Total				225

Tabela 1 – resultados obtidos para elaboração da revisão sistemática de literatura.

Com a execução de buscas nas bases de dados bibliográficos obteve-se um total de 225 artigos. Os processos de filtragem aplicados estão descritos na Tabela 2.

Procedimento de filtragem	Total bruto de artigos	Total de artigos após filtragem
Eliminação de duplicidade	225	172
Eliminação de artigos de conferências	172	84

Eliminação de artigos não relacionados com o tema	84	60
---	----	----

Tabela 2 – Procedimentos de filtragem de artigos.

Os 60 artigos foram submetidos ao *Methodi Ordinatio*. Deste total, foram selecionados 29 artigos para análises de conteúdo, conforme justificado na Tabela 3.

Descrição	Total
Total de artigos submetidos ao <i>Methodi Ordinatio</i>	60
Artigos com melhores resultados de <i>InOrdinatio</i>	29
Artigos descartados devido aos baixos resultados de <i>InOrdinatio</i> (valores zero quanto ao fator de impacto e às citações na literatura, predominantemente)	24
Artigos não passíveis de acesso por parte dos pesquisadores	07

Tabela 3 – Justificativas com relação à seleção dos 29 artigos.

2.4.2 Análise de fatores que inibem o Processo de TC nas empresas

Szulanski (1996) & Duan, Nie e Coakes (2010) classificam os fatores que podem inibir a TC nos seguintes grupos, quanto às abordagens de:

Conteúdo do conhecimento: refere-se à consistência do que será transferido entre os envolvidos;

Contexto interativo: é o ambiente, físico ou virtual onde ocorre a transferência de conhecimento;

Fontes emissora e receptora: são responsáveis por compartilhar e absorver o conhecimento, e;

Mídia: consiste em um mecanismo para a transferência de conhecimento (DUAN; NIE; COAKES, 2010).

Baseando-se nestas abordagens de classificações, os Quadros 2, 3 4 e 5 descrevem os fatores que podem inibir o processo de TC nas empresas, respectivamente.

Fator	Autor
Ambiguidade casual.	Szulanski (1996); Duan, Nie e Coakes (2010); Sheng et al. (2013), e; - Li et al. (2014).
Complexidade do conhecimento.	Khamseh e Jolly (2008); Al-Salti e Hackney (2010); Joia e Lemos (2010), e; Huang et al. (2012).

Quadro 2 – Fatores inerentes ao conteúdo do conhecimento que influenciam o processo de TC nas empresas.

Fator	Autor
Burocratização de processos e acesso às tecnologias e informações	Karlsen e Gottschalk (2004), e; Frank, Ribeiro e Echeveste (2013).
Comunicação	Tonet e Torres (2006), e; Joia e Lemos (2010).
Condições físicas e estruturais do ambiente.	Tonet e Torres (2006); Duan, Nie e Coakes (2010), e; Frank, Ribeiro e Echeveste (2013).
Cultura Organizacional	Martínez, Galván e Palacios (2013).
Investimentos e incentivos internos e externos.	Huang <i>et al.</i> (2012), e; Martínez, Galván e Palacios (2013).
Redes de relacionamento entre fontes emissora e receptora.	Szulanki (1996); Al-Salti e Hackney (2010); Duan, Nie e Coakes (2010); Martínez, Galván e Palacios (2013); - Ekore (2014), e; Zhao, Zuo e Deng (2015).

Quadro 3 – Fatores inerentes ao contexto interativo que influenciam o processo de TC nas empresas.

Fator	Autor
Motivação.	Al-Salti e Hackney (2010); Duan, Nie e Coakes (2010); Huang <i>et al.</i> (2012); Frank, Ribeiro e Echeveste (2013), e; Oh e Anchor (2017).
Capacidade em compartilhar e/ou absorver conhecimento.	Szulanki (1996); Khamseh e Jolly (2008) Al-Salti e Hackney (2010); - Li et al. (2014); - Ekore (2014); Zhao, Zuo e Deng (2015); Duarte e Martins (2016), e; Fongwa e Marais (2016).
Comprometimentos.	- Martínez, Galván e Palacios (2013).
Interesse para compartilhar ou absorver conhecimento.	Tonet e Torres (2006), e; Frank, Ribeiro e Echeveste (2013).

Níveis de confiança.	Duan, Nie e Coakes (2010); Rhodes et al. (2008); Martínez, Galván e Palacios (2013), e; - Ekore (2014).
Resistência em compartilhar ou absorver o conhecimento.	- Tonet e Torres (2006).
Disponibilidade de tempo.	- Zhao, Zuo e Deng (2015).

Quadro 4 – Fatores inerentes às fontes emissora e receptora que influenciam o processo de TC nas empresas.

Fator	Autor
Linguagem	- Duan, Nie e Coakes (2010).
Canais de comunicação	- Duan, Nie e Coakes (2010).

Quadro 5 – Fatores inerentes à mídia que influenciam o processo de TC nas empresas.

A predominância dos fatores apresentados se difere entre as empresas, pois, depende diretamente do conhecimento a ser processado, das características das empresas e das pessoas envolvidas na TC.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento é a base para o desenvolvimento científico e tecnológico, indispensável para ganhos competitivos nas organizações.

Nas empresas, um processo comum é a TC, ou seja, o compartilhamento e/ou absorção de conhecimento para diferentes fins. Neste processo, conforme explicitado neste estudo, atuam uma variedade de fatores inibidores.

A TC é um tema consolidado, e quando explorado adequadamente contribui para a gestão do conhecimento nas organizações.

Conforme observado na literatura, alguns dos fatores que podem inibir a TC são a ambiguidade casual, a complexidade do conhecimento, a burocratização de processos e limitações de acesso às tecnologias, a comunicação deficiente entre as fontes emissora e receptora, as condições físicas e estruturais inadequadas do ambiente, a cultura organizacional, a ausência de investimentos e incentivos, como treinamentos, as redes de relacionamento deficientes, a falta de

motivação, a capacidade limitada ou deficiente para compartilhar e/ou absorver conhecimento, a falta de comprometimentos, interesses e/ou confiança, as resistências de pessoas para compartilhar e absorver conhecimento, a disponibilidade insuficiente de tempo que as fontes possuem, a linguagem, e os canais utilizados para a transferência do conhecimento.

É importante identificar qual(is) fator(es) predomina(m) em uma empresa, de modo que seja(m) gerenciado(s).

REFERÊNCIAS

AL-SALTI, Z.; HACKNEY, R. Factors impacting knowledge transfer success in information systems outsourcing. *Journal of Enterprise Information Management*, v. 24, n. 5, p. 455-468, 2010.

CARTONI, D. M. Gestão do conhecimento como ferramenta de estratégia organizacional. *Revista de Ciências Gerenciais*, v. 10, n. 12, p. 96-105, 2006.

DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual. 14., ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

DUAN, Y.; NIE, W.; COAKES, E. Identifying key factors affecting transnational knowledge transfer. *Information & Management*, v. 47, n. 7, p. 356-363, 2010.

DUARTE, M.; MARTINS, J. Factors in the effective transfer of knowledge from multinational enterprises to their foreign subsidiaries: a Mozambican case study. *International Journal of Training and Development*, v. 20, n. 3, p. 224-237, 2016

EKORÉ, J. O. Impact of key organizational factors on knowledge transfer success in multi-national enterprises. *Management (Croatia)*, v. 19, n. 2, p. 3-18, 2014.

FONGWA, N. S.; MARAIS, L. University, Knowledge and Regional Development: Factors Affecting Knowledge Transfer in a Developing Region. *Africa Education Review*, v. 13, n. 3-4, p. 191-210, 2016.

FRANK, A. G.; RIBEIRO, J. L. D. Influence factors and process stages of knowledge transfer between NPD teams: A model for guiding practical improvements. *International Journal of Quality and Reliability Management*, v. 31, n. 3, p. 222-237, 2013.

FRANK, A. G.; RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVESTE, M. E. Factors influencing knowledge transfer between NPD teams: A taxonomic analysis based on a sociotechnical approach. *R and D Management*, v. 45, n. 1, p. 1-22, 2015.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4., ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAMERI, A. P. Technology transfer between basic research and industry. *Technovation*, v. 16, n. 2, p. 51-57, 1996.

HAMMES, C. C. F.; TRENTINI, C. R.; OLIVEIRA, M. A.; MELIM,

- J. M.** Knowledge Management: A review of the literature oriented approach to how organizations remember. *Revista Espacios*, v. 37, n. 3, p. 2015.
- HOWELLS, J.** Tacit knowledge, innovation and technology transfer. *Technology Analysis & Strategic Management*, v. 8, n. 2, p. 91-106, 1996.
- HUANG, J.; LING, J.; YANG, J.; ZHÃO, Q.** Key Successful Factors in Knowledge Transfer during M&A in Traditional Industries: An Empirical Study. *Journal of International Technology and Information Management*, v. 21, n. 4, p. 42-66, 2012.
- JOIA, L. A.; LEMOS, B.** Relevant factors for tacit knowledge transfer within organisations. *Journal of Knowledge Management*, v. 14, n. 3, p. 410-427, 2010.
- KARLSEN, J. T.; GOTTSCHALK, P.** Factors affecting knowledge transfer in IT projects. *Engineering Management Journal*, v. 16, n. 1, p. 3-10, 2004.
- KHAMSEH, H. M.; JOLLY, D.** Knowledge transfer in alliances: determinant factors. *Journal of Knowledge Management*, v. 12, n. 1, p. 37-50, 2008.
- KOGUT, B.; SOURCE, U. Z.** Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology. *Organization Science*, v. 3, n. 3, p. 383-397, 1992.
- LEVY, M.; HAZZAN, O.** Knowledge Management in Practice: The Case of Agile Software Development. In: *COOPERATIVE AND HUMAN ASPECTS ON SOFTWARE ENGINEERING*. 2009. Vancouver, Canada. Anais... Vancouver Canada: 2009.
- LI, J. H.; CHANG, X. R.; LIN, L.; MA, L. Y.** Meta-analytic comparison on the influencing factors of knowledge transfer in different cultural contexts. *Journal of Knowledge Management*, v. 18, n. 2, p. 278-306, 2014.
- MARTÍNEZ, A. B.; GALVÁN, R. S.; PALACIOS, T. B.** Study of factors influencing knowledge transfer in family firms. *Intangible Capital*, v. 9, n. 4, p. 1216-1238, 2013.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.** Criação de conhecimento na empresa. 20., ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.
- OH, K. S.; ANCHOR, J.** Factors affecting reverse knowledge transfer from subsidiaries to multinational companies: Focusing on the transference of local market information. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 2017.
- PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M.** Methodi ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, Springer, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.
- PEREIRA, F. C. M.** O processo de conversão do conhecimento em uma escola de atendimento especializado the knowledge-conversion

process in a specialized school. *Revista eletrônica de Bibl. Ci.*, n. 20, p. 38-52, 2005.

RIEGE, A. Actions to overcome knowledge transfer barriers in MNCs. *Journal of Knowledge Management*, v. 11, n. 1, p. 48-67, 2007.

ROMERO, J. P. P.; POPADIUK, S. Barreiras na transferência de conhecimento no processo de implementação da ISO 9001 em uma empresa metalúrgica. In: *SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO (SemAd)*, 17., 2014. São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 2014.

RHODES, J.; HUNG, R.; LOK, P.; YA-HUI, B.; WU, C. M. Factors influencing organizational knowledge transfer: Implication for corporate performance. *Journal of Knowledge Management*, v. 12, n. 3, p. 84-100, 2008.

SHENG, M. L.; CHANG, S. Y.; TEO, T.; LIN, Y. F. Knowledge barriers, knowledge transfer, and innovation competitive advantage in healthcare settings. *Management Decision*, v. 51, n. 3, p. 461- 478, 2013.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4., ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SZULANSKI, G. Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, v. 17, p. 27-43, 1996.

TAKAHASHI, V. P. Transferência de Conhecimento Tecnológico: Estudo de Múltiplos Casos na Indústria Farmacêutica. *Gestão & Produção*, v. 12, n.2, p.255-269, 2005.

TONET, H. C.; TORRES, M. G. P. Um modelo para o compartilhamento de conhecimento no trabalho. *Revista administração contemporânea*, v. 10, n. 2, 2006.

ZHAO, D.; ZUO, M.; DENG, X. N. Examining the factors influencing cross-project knowledge transfer: Na empirical study of IT services firms in China. *International Journal of Project Management*, v. 33, n. 2, p. 325-340, 2015.

**A INFLUÊNCIA DOS RECURSOS E DAS COMPETÊNCIAS
OPERACIONAIS NO DESEMPENHO DA CADEIA DE
SUPRIMENTOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA VISÃO BASEADA
EM RECURSOS E DA VISÃO RELACIONAL ENTRE EMPRESA E
FORNECEDOR**

Rodrigo Randow de Freitas (UFES)
Aliomar Lino Mattos (UFES)
Wellington Gonçalves (UFES)
Gabriela De Nadai Mauri (UFES)
Fernando Nascimento Zatta (UFES)

3.1 INTRODUÇÃO

Os mercados sempre mantêm movimentos que acirram a competitividade continuamente. A globalização da economia, por exemplo, um movimento que ganhou força a partir de 1990, apresenta oportunidades e ameaças para as empresas. Esse processo introduziu novos players no cenário econômico mundial, além de novas potências mercantis, intensificando a volatilidade do mercado, a contração do ciclo de vida dos produtos e as pressões externas dos concorrentes.

Para atender a essa nova dinâmica, as tradicionais abordagens de estratégias empresariais necessitam de adequações. As táticas de sobrevivência devem ser abandonadas, de forma que a empresa prospere sob essas novas circunstâncias, em busca de vantagens competitivas sustentáveis (BROWN; EISENHARDT, 2005). Dada a limitação dos recursos, as empresas buscam agora desenvolver competências operacionais - um subconstruto das competências organizacionais internas desenvolvidas na gestão de operações - na relação entre fornecedores e clientes, para enfrentar ambientes competitivos e instáveis (WU et al., 2010).

Competências operacionais constituem um tipo particular de mecanismo, caracterizado pelo conjunto de habilidades, processos e rotinas que direcionam o uso dos recursos. São mecanismos por meio dos quais as habilidades do pessoal são alavancadas para o uso dos diversos recursos internos e relacionais, de forma integrada e harmoniosa. Isso reflete na melhoria dos processos e no desempenho (VOSS, 1995; NARASIMHAN; SWINK; KIM, 2005; WU et al., 2010).

Existem sinergias entre as competências operacionais e os recursos. As competências operacionais representam a capacidade de se promover um conjunto de habilidades pessoais e de conhecimentos tácitos para o uso eficiente dos recursos, no intuito de criar barreiras à imitação e de desenvolver a vantagem competitiva, pois os recursos por si só apenas definem o potencial da atividade, são passivos e reativos (WU et al., 2010). Existem poucas pesquisas que trazem

uma perspectiva mais abrangente que associe essas duas abordagens estratégicas, sendo a cadeia de suprimentos uma importante unidade de análise, pois considera as condições dinâmicas do ambiente competitivo. Essa é uma orientação de cunho central desta pesquisa.

Em âmbito internacional, muito se tem avançado nas pesquisas sobre recursos e competências operacionais voltados para processos nas operações. No início da década de 1990, Leonard-Barton (1992) mencionou que as competências são tradicionalmente tratadas como grupos de técnicas distintas, habilidades e sistemas gerenciais. Contudo essas dimensões de competências são profundamente enraizadas em valores, que constituem uma dimensão crítica, muitas vezes esquecida pelos estudiosos.

No contexto brasileiro, a academia também já apresenta um volume de produção consistente de literatura dos recursos e de competências, no campo da estratégia de operações. Entretanto, em uma rápida consulta à literatura que versa sobre recursos e competências, é possível identificar a existência do uso do termo “recursos” de forma mais abrangente em relação ao termo “competências”, o que permite deduzir que a literatura apresenta escassez de estudos que contribuam para o enriquecimento da literatura sobre o tema. Existe um crescente interesse acadêmico em estratégias de operações sobre recursos e competências, que carecem de conceitos claramente definidos, uma vez que eles são fontes de vantagem competitiva (GRANT, 1991; BARNEY, 1991; PETERAF, 1993; WU et al., 2010, 2012).

Nesse panorama, o objetivo central desta pesquisa é analisar os recursos relacionais e as competências operacionais que desenvolvidos e/ou compartilhados na díade fornecedores estratégicos e empresas-foco influenciam o desempenho operacional da cadeia de suprimentos no lado da empresa foco.

3.1.1 Estratégia de operações

A estratégia de produção e o seu papel para competitividade ocorre a partir das interações do ambiente com esse processo de decisão. O papel estratégico que a função produção obteve a partir do trabalho de Skinner (1969) determinou uma estrutura hierárquica das estratégias, mais comumente praticadas em níveis de decisão (SWAMIDASS; NEWELL, 1987; HILL, 1997). A produção envolve decisões em diversas áreas da empresa. O desenvolvimento de uma estratégia de operações implica fazer um conjunto de decisões sobre a estrutura e a infraestrutura de operações (SKINNER, 1969; HAYES; WHEELWRIGHT, 1984).

3.1.2 Áreas de Decisões Estruturais e Infraestruturais

As áreas de decisões estruturais da manufatura relacionam-se com capacidade, instalações, tecnologia e equipamentos, processos e integração vertical. As áreas de decisões infraestruturais, de natureza mais tática, englobam um conjunto de políticas, procedimentos e práticas de suporte às decisões contínuas, tais como: gestão de recursos humanos, gerenciamento da qualidade, controle da produção e arranjo físico (HAYES; WHEELWRIGTH, 1984) e influenciam a força de trabalho (HAYES et al., 2008), relacionamento com fornecedores e desenvolvimento de novos produtos (FINE; HAX, 1985; PAIVA, CARVALHO Jr; FENSTERSEIFER, 2009), e gerenciamento ambiental (ANGEL; KLASSEN, 1999).

3.1.3 Desempenhos Competitivos

A título de destaque, alguns autores definiram alguns desempenhos competitivos: Frohlich e Westbrook (2001; 2002): qualidade, custo, entrega e flexibilidade; Jiménez e Lorente (2001): custo, tempo, qualidade e pós-venda, e relatam a necessidade de incluir o desempenho ambiental como um novo desempenho competitivo; Dangayach e Deshmukh (2001): custo, qualidade, confiabilidade de entrega e flexibilidade. Os estudos de Swamidass e Newell (1987), Cleveland et al. (1989), Ferdows e De Meyer (1990), Roth e Miller (1992), Vickery et al. (1993, 1997), Ward et al. (1994), Bozarth e Edwards (1997), Flynn et al. (1999) e Rosenzweig, Roth e Dean (2003) referenciam os desempenhos competitivos qualidade, custo, entrega e flexibilidade como as mais presentes na literatura de estratégia de operações.

A escolha dos desempenhos competitivos da empresa varia de acordo com as diferentes particularidades competitivas e a estratégia determinada, não existindo um consenso universal sobre quais desempenhos, isoladamente ou em conjunto, devem ser adotados.

3.1.4 Processos de Negócio de Gestão da Cadeia de Suprimentos

Na cadeia de suprimentos, um processo pode ser visto como uma estrutura de atividades projetadas para executar uma ação com foco nos clientes finais e sobre a gestão dinâmica dos fluxos envolvendo produtos, dinheiro e conhecimento (LAMBERT; COOPER; PAGH, 1998).

O modelo de gestão da cadeia de suprimentos de Lambert e Cooper (2000) considera três elementos inter-relacionados como antecedentes críticos para gerenciar uma cadeia de suprimentos: (i) a estrutura da

cadeia de suprimentos, que consiste no conjunto de empresas-membro e as ligações entre essas empresas; (ii) os processos de negócio, que são o conjunto de atividades estruturadas, que produzem uma determinada saída de valor para os clientes; e (iii) os componentes de gerenciamento que são as variáveis de gestão pelos quais os processos de negócio são integrados e gerenciados em toda a cadeia (LAMBERT; COOPER, 2000).

3.1.5 Visão baseada em recursos (VBR)

A VBR busca compreender a maneira como os recursos e as competências heterogêneas diferenciam empresas de alto desempenho das de baixo desempenho e sustentam a vantagem competitiva, e considera o desempenho superior como um fenômeno decorrente primariamente de características internas peculiares da organização (VASCONCELOS; CYRINO, 2000).

Recursos são definidos como ativos tangíveis e intangíveis controlados por uma empresa, usados para implementar estratégias, significando a aptidão de uma empresa para empregar recursos de forma dinâmica (BARNEY; CLARK, 2007; BARNEY; HESTERLY, 2011).

3.1.6 Competências e práticas operacionais

De acordo com a abordagem da VBR, competências operacionais são inseridas no campo dos ativos intangíveis. Elas formam um subconjunto das competências organizacionais, cujo objetivo é permitir que a empresa use por completo os recursos que controla. Isto é, as competências, isoladamente, não permitem que uma empresa implemente suas estratégias, mas permitem que ela utilize seus recursos para implementar suas estratégias.

Wu et al. (2010) definem competências operacionais como conjuntos de habilidades, processos e rotinas, específicos das empresas desenvolvidos dentro do sistema de gestão de operações, que são regularmente utilizadas na solução de problemas por meio da configuração dos recursos operacionais. Esses autores explicam que a operacionalização de competências operacionais é diferenciada da construção de práticas operacionais, sendo essas competências “o ingrediente secreto” para a explicação do desenvolvimento da vantagem competitiva.

Wu et al. (2010) apresentam uma taxonomia com seis competências operacionais: (1) melhoria operacional, (2) inovação operacional, (3) customização operacional, (4) a cooperação operacional, (5) capacidade de resposta operacional e (6) reconfiguração operacional, revelando que essas competências operacionais têm alta

validade na previsão de resultados de desempenho operacionais ante aos desempenhos competitivos da manufatura (custo, qualidade, entrega e flexibilidade).

3.1.7 Colaboração na cadeia de suprimentos

Cao e Zhang (2011) relatam que a colaboração entre empresas na cadeia melhora o desempenho e a vantagem competitiva dos participantes numa situação de ganhos positivos, o que permite a concorrência com outras cadeias. A vantagem da colaboração e os benefícios alcançados são diretamente relacionados à troca de conhecimento, compartilhamento de recursos e competências com características peculiares relativas ao relacionamento de longo prazo. Além disso, a colaboração na cadeia é vista como um processo de negócio em que os parceiros compartilham riscos para atingirem metas comuns.

A colaboração é um fator fundamental em que os diversos elos da cadeia de suprimentos dependem da integração de processos-chave de negócio, com atividades multifuncionais, envolvendo desde o fornecimento de matérias-primas, transformação e distribuição, num processo contínuo ao longo de toda a rede (COOPER; LAMBERT; PUGH, 1997).

Uma vantagem da colaboração relaciona-se com a criação de capacidades interorganizacionais que se dá mediante a integração de conhecimento e cooperação, uma vez que esse processo influencia tanto o desempenho socioambiental, bem como os desempenhos competitivos operacionais e financeiros (COUSINS et al., 2006).

3.1.8 Visão relacional e estrutura de relacionamento na cadeia

A Visão Relacional preconiza que recursos críticos de uma empresa podem ser compartilhados em relacionamentos interorganizacionais para a obtenção de retornos superiores à média da concorrência e criam uma vantagem competitiva sustentável (INGHAM; THOMPSON, 1994; DYER; SINGH, 1998; COMBS; KETCHEN, 1999; DAS; TENG, 2000; MESQUITA; ANAND; BRUSH, 2008).

Relacionamentos interorganizacionais são importantes unidades de análise, pois oferecem uma compreensão da vantagem competitiva, cujos impactos são determinados pela combinação de recursos, os quais envolvem ativos físicos, conhecimento e aprendizagem e capacidades complementares que podem contribuir para a criação de rendas relacionas e o desempenho operacional da cadeia de suprimentos (DYER; SINGH, 1998).

Rendas relacionais são obtidas por meio de quatro fontes potenciais (DYER; SINGH, 1998; COMBS; KETCHEN, 1999; LAVIE,

2006): (i) investimentos em ativos específicos para o relacionamento; (ii) troca substancial de conhecimento que resulta em aprendizagem; (iii) combinação de recursos complementares; e (iv) menores custos de transação, introduzidos por mecanismos de governança eficazes (DYER; SINGH, 1998).

A Visão Relacional centra-se também no compartilhamento de elevados níveis de confiança e relatórios formais, e no monitoramento de ações de controle de lucros relacionais alcançados (DYER; SINGH, 1998; ZACHARIA et al., 2011).

3.1.9 Desempenho no elo empresa-foco e fornecedor

A avaliação de desempenho é importante, pois permite que os gestores possam diagnosticar e compreender as causas de problemas e monitorar o desempenho de áreas e processos, para verificar se as partes executaram suas responsabilidades satisfatoriamente. Aragão et al. (2004) mencionam que não há evidências claras de que existam medidas de desempenho significativas que abrangem toda a cadeia de suprimentos, mas medidas que abrangem parte da cadeia, como alguns de seus elos (LEE; BILLINGTON, 1992; MENTZER et al., 2001; PIRES, 2004).

Medidas de desempenho são adotadas considerando-se diversas abordagens. Por exemplo, Barney e Hesterly (2011) sugerem uma abordagem centrada no desempenho econômico e financeiro. Neely (1999) argumenta que medidas financeiras possuem uma visão de curto prazo, e assim perdem relevância para sustentar uma estratégia global da cadeia de suprimentos (GREEN; MCGAUGHEY; CASEY, 2006). Já segundo Wu et al. (2010), o desempenho é medido por meio de indicadores operacionais e financeiros.

3.2 HIPÓTESES DE PESQUISA

Com base na revisão de literatura foram propostas as seguintes hipóteses para os recursos relacionais (H1), competências operacionais, e (H2) práticas operacionais (H3):

H1: Investimentos em ativos específicos, conhecimento, informação e aprendizagem e a recursos complementares desenvolvidos e/ou compartilhados entre empresas-foco e fornecedores estratégicos influenciam positivamente o desempenho operacional da cadeia de suprimentos mediante os desempenhos competitivos de: eficiência em custos, padrões de qualidade, desempenho em entregas e flexibilidade.

H2: As competências operacionais de melhoria contínua, inovação, customização, resposta rápida ao mercado e de cooperação desenvolvidas e/ou compartilhadas entre empresas-foco e fornecedores estratégicos influenciam positivamente o desempenho operacional da cadeia de suprimentos mediante os desempenhos operacionais de:

eficiência em custos, padrões de qualidade, desempenho em entregas e flexibilidade.

H3: As práticas operacionais de gestão da qualidade e desenvolvimento de produtos contribuem positivamente para a formação das competências operacionais de melhoria contínua, customização, resposta rápida ao mercado e cooperação na cadeia de suprimentos.

A unidade de análise é a díade formada pelas empresas-foco e seus fornecedores estratégicos, cujo desempenho operacional é mensurado sob a ótica das empresas-foco.

3.3 METODOLOGIA

Dado o objetivo deste estudo, a fundamentação teórica forneceu a base para a escolha das variáveis e construtos para analisar a influência de recursos e competências operacionais no desempenho operacional da cadeia de suprimentos. A análise dessa influência foi feita mediante os desempenhos operacionais de: eficiência em custos, qualidade, desempenho de entregas e flexibilidade.

Na etapa da pesquisa qualitativa, realizaram-se quatro estudos de casos dos tipos exploratório e interpretativo (GODOY, 2006; YIN, 2010; BARRATT; CHOI; LI, 2011). As empresas dos setores estudadas na fase qualitativa fazem parte da indústria de transformação. Foram coletadas variáveis validadas pela teoria sobre conceitos de relacionamentos, colaboração, recursos, competências operacionais e desempenho da cadeia de suprimentos.

A pesquisa da etapa qualitativa engloba quatro setores distintos. Os setores pesquisados são a indústria siderúrgica, fabricação de produtos de aplicações automotivas e industriais, fabricação de celulose, fabricação e aplicação de tubos flexíveis para a indústria de energia. E esses setores possuem relevância econômica e empregam um grande contingente de mão de obra.

A escolha de setores e empresas industriais de setores distintos se deve ao interesse na identificação de questões de complexidade do fenômeno investigado em cada caso (EISENHARDT, 1989), bem como realizar comparações no sentido de identificar convergências e divergências entre os casos diante das especificidades de cada segmento (EISENHARDT, 1989, MEREDITH, 1998).

É importante compreender como os relacionamentos entre diferentes empresas de setores distintos influenciam o desempenho da cadeia de suprimentos e o posicionamento competitivo dessas empresas em relação aos concorrentes.

Na etapa quantitativa realizou-se uma pesquisa, do tipo dedutivo, com a utilização de uma survey no setor químico, a qual além de explorar conceitos de relacionamentos, colaboração, recursos, competências operacionais e desempenho da cadeia de suprimentos,

investigou a contribuição de duas práticas operacionais, quanto a formação de competências operacionais (H3).

A utilização de métodos mistos envolveu entrevistas qualitativas e coleta de dados quantitativos mediante a adoção de um survey. A utilização de procedimentos distintos oferece possibilidade de explorar de forma mais ampla análises textuais e estatísticas para responder às questões de pesquisa mediante a análise de diferentes questões ou níveis de unidades de análises (CRESWELL, 2007).

O tratamento dos dados da pesquisa qualitativa foi feito mediante a análise de conteúdo consoante os estudos de Bardin (2007) e Collis e Hussey (2005). A análise de conteúdo consiste num procedimento analítico geral que inclui o uso de técnicas de interpretação e codificação de dados para transformar textos em variáveis numéricas que possibilitam uma análise quantitativa de dados.

Na etapa qualitativa, optou-se por trabalhar com a estratégia de estudo de múltiplos casos, de modo a obter respostas julgadas mais adequadas em alinhamento com as questões de pesquisa e os objetivos da tese. Barratt et al. (2011) relatam que, na gestão de operações, estudos de caso qualitativos aumentam a validade externa e protegem contra possíveis vieses do pesquisador, e em particular, favorece os efeitos de construção de uma teoria, pois os múltiplos casos são suscetíveis de criar teorias mais robustas e testáveis ante a pesquisas de caso único (EISENHARDT, 1989; YIN, 2010).

A partir da análise de conteúdo, definiram-se três categorias-chave de análise, de acordo com as características estudadas. Essas categorias são: (i) Características do relacionamento com o fornecedor estratégico; (ii) Recursos relacionais e competências operacionais predominantes; e (iii) Desempenhos competitivos melhorados na empresa foco.

Na etapa quantitativa, foi adotado o questionário como instrumento de coleta de dados. O questionário teve por base os construtos discutidos no referencial teórico. Para mensuração dos construtos, foi adotada a escala Likert de sete pontos, com extremos significados, para indicar a extensão pela qual os respondentes concordam ou discordam de cada questão. O principal veículo de administração da pesquisa foi o software e ferramenta de administração de questionário online do provedor Google Docs (disponível em: <https://docs.google.com>).

Para a análise dos dados, primeiramente foi feita uma associação entre os objetivos específicos com as seções do questionário aplicado e as hipóteses de pesquisa, apresentadas no capítulo anterior. Num segundo momento, foram realizados testes estatísticos mediante análise descritiva. Para as variáveis categóricas foi utilizada a estimação intervalar para as proporções amostrais utilizando o intervalo de confiança exato para o estimador de máxima verossimilhança de “p” pela distribuição F para detecção dos grupos que se diferiram

(LEEMIS; TRIVEDI, 1996). Essa metodologia é robusta em relação ao desvio de normalidade dos dados e é aplicada para amostras de tamanhos pequenos.

O estudo das relações entre as seções de interesse do questionário foi realizado por meio do cálculo de correlação de Spearman, sendo que a hipótese nula foi testada pelas correlações ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$). Tal teste é recomendado para variáveis que não seguem distribuição normal e para aquelas variáveis categóricas, como no caso deste estudo, em que as variáveis foram dispostas em escala Likert por representarem atributos.

3.4 ANÁLISE CONJUNTA DOS RESULTADOS

O presente estudo buscou compreender quais recursos e competências operacionais desenvolvidos e/ou compartilhados entre empresas-foco e fornecedores estratégicos influenciam o desempenho operacional da cadeia de suprimentos, do lado da empresa-foco, tendo como base principal de análise o relacionamento colaborativo.

Esta seção discute os resultados das pesquisas qualitativa e quantitativa de forma conjunta de modo que se tenha uma representação comum dos achados, uma vez que a análise conjunta dos resultados apresenta maior robustez à pesquisa (YIN, 2010).

Os resultados das relações forneceram evidências de relações significativas entre investimentos em ativos específicos e o desempenho de flexibilidade. Há associações entre a realização de investimentos em equipamentos e em capacidades de produção feitos pelos fornecedores estratégicos e os itens relacionados à capacidade das empresas de ajustar volumes de produção para atender mudanças impostas pelo mercado e à capacidade das empresas de promover mudanças radicais em grande escala.

Quanto ao compartilhamento de informações e de conhecimento que geram aprendizagem, o resultado das correlações evidenciou relações significativas com os desempenhos de qualidade e de flexibilidade.

Quanto ao desenvolvimento e/ou compartilhamento de recursos, capacidades ou habilidades complementares, o resultado das correlações apresentou relações significativas com os desempenhos de custo e de qualidade. Essas relações dizem respeito à influência da combinação de recursos como competências logísticas para desenvolver e distribuir produtos.

Um fator que merece destaque é o relacionado com a colaboração entre as empresas e seus fornecedores. Mediante as entrevistas, verificou-se que a parceria promove às empresas benefícios, que vão além do fornecimento, por exemplo, a absorção de conhecimento, co-desenvolvimento de produtos e melhoria de processos.

As entrevistas evidenciaram também que as empresas

estabelecem relacionamentos, predominantemente, longos com seus fornecedores estratégicos, com características relacionais, contudo verificou-se que é comum a adoção de mecanismos transacionais governados por meio de contratos.

Na etapa qualitativa, também foi possível verificar que, nas empresas dos setores estudados, alguns fornecedores estratégicos são envolvidos em outras atividades de valor nos processos de negócio das empresas-foco, além do fornecimento. As atividades de valor mais comuns, identificadas nas entrevistas qualitativas foram a melhoria de processo na manufatura, engenharia e desenvolvimento de processos, planejamento da produção, processos de redução de custos, acompanhamento de pedidos, gerenciamento de prazos, desenvolvimento de novos produtos, gerenciamento de inventários e execução da produção.

As entrevistas também evidenciaram que nos setores estudados, os fornecedores, estratégicos têm poder de negociação superior ao das empresas foco.

Adicionalmente, verificou-se a ocorrência de investimentos em ativos feitos por alguns fornecedores, não estratégicos do ponto de vista do fornecimento de matéria-prima, em expansão de capacidades produtivas, equipamentos, instalações industriais, sistemas de fornecimento de energia.

A etapa qualitativa da pesquisa também revelou que os fatores determinantes mais comuns, identificados nas entrevistas que justificam a realização de investimentos em ativos específicos são o volume de produção e a duração do relacionamento. Também, no que diz respeito à troca de conhecimento, esta somente ocorre do lado dos fornecedores para as empresas em processos de solução problemas operacionais, treinamento para novas operações e manutenção, melhoria de processos e desenvolvimento de produtos e materiais.

No que concerne à transferência de pessoal entre as empresas e seus fornecedores, as entrevistas revelaram que 75% das empresas corroboraram as prescrições do modelo proposto pela visão relacional.

Na pesquisa qualitativa, a taxonomia de competências operacionais proposta por Wu et al. (2010) envolveu cinco indicadores: melhoria contínua, inovação, customização, cooperação e integração e resposta rápida ao mercado foi confirmada. Verificou-se que essas competências desenvolvidas e/ou compartilhadas entre empresas e fornecedores estratégicos exercem um papel importante sobre os desempenhos competitivos, na medida em que estabelecem uma ligação empírica entre os recursos e o desempenho operacional da cadeia de suprimentos. Na etapa qualitativa, ficou evidenciado que as empresas dos setores estudados se diferenciam em competências operacionais, considerando-se a sua aplicação aos problemas específicos de cada empresa.

Na etapa quantitativa, o resultado das correlações mostrou

relações significativas entre a competência de melhoria operacional com os desempenhos de custo, de qualidade, de entrega e de flexibilidade. Já na análise da competência operacional de resposta rápida ao mercado, foi verificado que a agilidade de resposta é uma competência relacional que as empresas buscam compartilhar com seus fornecedores e clientes para gerir questões imprevistas consideradas cruciais para o desempenho da cadeia de suprimentos.

Esses resultados corroboram os trabalhos Dyer e Singh (1998), de Wu et al. (2010) e Cao e Zhang (2011), os quais relatam que os recursos relacionais e as competências operacionais desenvolvidos e/ou compartilhados em relacionamentos colaborativos desenvolvem um papel importante para influenciar o desempenho operacional da cadeia de suprimentos.

3.5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa desenvolvida a partir da averiguação de lacunas identificadas na revisão de literatura sobre a estratégia de produção e operações, especificamente sobre o papel dos recursos relacionais e das competências operacionais ante os desempenhos competitivos da manufatura, apresenta as seguintes contribuições de natureza teórica e implicações gerenciais.

Do ponto de vista teórico, esta pesquisa contribui para o preenchimento de uma importante lacuna, relacionada à compreensão da influência das competências operacionais voltadas para processos nas operações, no desempenho da cadeia de suprimentos. No que diz respeito às competências operacionais, apresenta-se uma contribuição para pesquisadores de estratégia de operações, que se concentram em pontos envolvendo práticas operacionais e em recursos tangíveis. Este estudo fornece uma visão sobre quais recursos e sobre quais competências operacionais influenciam o desempenho operacional da cadeia de suprimentos, bem como oferece suporte para examinar os tipos de competências operacionais que suportam a utilização de um recurso específico.

A survey aplicada no setor químico, que teve como objetivo constatar relações causais entre recursos relacionais e competências operacionais sobre o desempenho operacional da cadeia de suprimentos, possibilitou avaliar o modelo de pesquisa proposto e testar as hipóteses de pesquisa propostas na etapa quantitativa, o que permitiu identificar a influência de construtos de recursos relacionais e de competências operacionais sobre os desempenhos operacionais da gestão de operações.

A pesquisa apresenta algumas limitações e oportunidades de futuras. As limitações da pesquisa relacionam-se aos seguintes aspectos: em relação aos estudos de caso, a pesquisa foi realizada em quatro empresas. Por se tratar de estudo de caso, mesmo com o aprofundamento

do conhecimento obtido, não é possível a generalização da pesquisa para os setores investigados, bem como para outras empresas dentro desses setores. Outra limitação refere-se ao caráter transversal, em que a pesquisa foi realizada em um único momento no tempo, não possibilitando verificar possíveis mudanças e/ou evoluções das empresas, como resultado da evolução dos seus recursos físicos e não físicos, habilidades e competências operacionais. Assim, tendo em vista que os relacionamentos na cadeia de suprimentos são dinâmicos, novas pesquisas podem ser realizadas adotando a abordagem longitudinal. Dessa forma novas pesquisas podem aplicar o instrumento de pesquisa em amostras maiores buscando maior consistência para a generalização.

REFERÊNCIAS

ANGELL, L.C.; KLASSEN, R. D. “Integrating Environmental Issues into the Mainstream: An Agenda for Research in Operations Management”, *Journal of Operations Management*, v. 17, n. 5, pp. 575-598, 1999.

ARAGÃO, A. B.; SCAVARDA, L. F.; HAMACHER, S.; PIRES, S. R. I. Modelo de análise de cadeias de suprimentos: fundamentos e aplicação às cadeias de cilindros de GNV. *Gestão e Produção*. v.11 n.3, São Carlos, Sept./Dec. 2004.

BARDIN, LAURENCE. Análise de conteúdo. Lisboa: Ed. 70, 2007.

BARNEY, J. B. Organizational Culture: Can It be a Source of Sustained Competitive Advantage? *Academy of Management Review*, v. 11, n. 3, p. 656-665, 1986.

BARNEY, J. B.; CLARK, D. N. Resource-Based Theory: Creating and Sustaining Competitive Advantage. Nova York: Oxford University Press, 2007.

BARNEY, J. B.; KETCHEN JR., D. J.; WRITHT, M. The Future of Resource-Based Theory: Revitalization or Decline? *Journal of Management*. v.37, n.5, September, p.1299-1315, 2011.

BARRATT, MARK; CHOI, THOMAS Y.; LI, Mei. Qualitative case studies in operations management: Trends, research outcomes, and future research implications. *Journal of Operations Management*, 29, p. 329-342, 2011.

BOZARTH, C.; EDWARDS, S. The impact of market requirements focus and manufacturing characteristics focus on plan performance, *Journal of Operations Management*, v. 15, n. 3, p. 161-80, 1997.

BROWN, S. L.; EISENHARDT, K.M. Estratégia Competitiva no Limiar do Caos: Uma visão dinâmica para as transformações corporativas. São Paulo. Cultrix, 2005.

CAO, M.; ZHANG, Q., Supply Chain Collaboration: Impact on Collaborative Advantage and Firm Performance. *Journal of Operations Management*, v. 29, n. 3, p. 163-180, 2011.

CLEVELAND, J. N.; MURPHY, K. R.; WILLIAMS, R. E. Multiple

uses of performance appraisal: Prevalence and correlates. *Journal of Applied Psychology*, 74, 130-135, 1989.

COLLIS, D. J.; HUSSEY, R. Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. Traduzido por Lucia Simonini, segunda edição, Porto Alegre. Bookman, 2005.

COMBS, J. G.; KETCHEN, D. J. Jr. Explaining interfirm cooperation and performance: toward a reconciliation of predictions from the resource-based view and organizational economics. *Strategic Management Journal*, v. 20, n. 9, p. 867-888, 1999.

COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: More than a new name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, v. 8, n. 1, 1997.

CRESWELL, J. W. Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto. 2ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2007.

COUSINS, P.; HANDFIELD, R., LAWSON, B., PETERSON, K.T., Creating supply chain relational capital: The impact of formal and informal socialization processes, *Journal of Operations Management*, v. 24, p. 851-863. 2006.

DANGAYACH, G.; DESHMUKH, S. Manufacturing strategy: literature review and some issues. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 7, p. 884-932, 2001.

DAS, T. K.; TENG, B. S. A Resource-Based Theory of Strategic Alliances. *Journal of Management*, v. 26, n. 1, p. 31-61, 2000.

DYER, J. H.; SINGH, H. The relational view: Cooperative strategy and sources of inter-organizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, v. 23, n. 4, p. 660-679, 1998.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FERDOWS, K.; DE MEYER, A. Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory. *Journal of Operations Management*, v. 9, n. 2, p. 169-84, 1990.

FINE, C. H.; HAX, A. C. Manufacturing strategy: a methodology and an illustration. *Interfaces*, Linthicum, v. 15, n. 6, p. 28-46, 1985.

FLYNN, B.B., SCHROEDER, R.G.; FLYN, E.J. World class manufacturing: an investigation of Hayes and Wheelwright's foundation. *Journal of Operations Management*, v. 17, p. 249-69, 1999.

FROHLICH, M. T.; DIXON, J. R. A Taxonomy of Manufacturing Strategies Revisited. *Journal of Operations Management*, v. 19, p. 541-558, 2001.

FROHLICH, M. T.; WESTBROOK, R. Demand chain management in manufacturing and services: web-based drives and performances. *Journal of Operations Management*, v. 20, n. 62, p. 729-745, 2002.

GODOY, C. K.; BALSINI, C. P. V. A pesquisa qualitativa nos estudos organizacionais brasileiros: uma análise bibliométrica. In: **GODOY, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B.** (Orgs.). Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos.

odos. São Paulo: Saraiva, p. 89-112, 2006.

GREEN, J. R. KENNETH W; MCGAUGHEY, RON; CASEY, K. MICHAEL. Does supply chain management strategy mediate the association between market orientation and organizational performance? *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 11 Iss: 5, p. 407– 414, 2006.

HILL, T. J. Manufacturing strategy – keeping it relevant by addressing the needs of the market. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 8, n. 5, p. 257-264, 1997.

INGHAM, H.; THOMPSON, S. Wholly-owned versus collaborative ventures for diversifying financial services. *Strategic Management Journal*, v. 15, n. 4, p. 325-334, 1994.

JIMÉNEZ, J. B. de; LORENTE, J. J. C. Environmental performance as an operations objective. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 12, p. 1553-1572, 2001.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, New York, v. 29, n. 1, p. 65-83, 2000.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, Flórida, v. 9, n. 8, p. 1-19, 1998.

LAVIE, D. The competitive advantage of interconnected firms: an extension of the resource-based view. *Academy of Management Review*, v. 31, n. 3, p. 638-658, 2006.

LEE, H. L.; BILLINGTON, C. Managing supply chain inventory - pitfalls and opportunities. *Sloan Management Review*, v. 33, n. 3, p. 65-73, 1992.

LEEMIS, L.M.; TRIVEDI, K.S. A comparison of approximate interval estimators for the Bernoulli parameter. *The American Statistician*. Alexandria, v. 50, n. 1, p. 63-68, Feb.1996.

LEONARD-BARTON, D. Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development. *Strategic Management Journal*, 13 (S1), 111-125, 1992.

MENTZER, J. T.; DeWITT, W.; KEEBLER, J. S.; MIN, S.; NIX, N. W.; SMITH, C. D.;

ZACHARIA, Z. G. Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2001.

MEREDITH, J. Building Operations Management Theory Through Case and Field Research. *Journal of Operations Management*, v. 16, n. 4, p. 441-54, 1998.

MESQUITA, L. F.; ANAND, J.; BRUSH, T. H. Comparing the resource-based and relational views: knowledge transfer and spillover in vertical alliances. *Strategic Management Journal*, v. 29, p. 913-941, 2008.

NEELY, A. D. The performance measurement revolution: why now

and where next, *International Journal of Operations and Production Management*, v. 19, n. 2, p. 205-28, 1999.

NEWBERT, S. L. Empirical research on the resource-based view of the firm: an assessment and suggestions for future research, *Strategic Management Journal*, v. 28, p. 121-46, 2007.

PAIVA, E. L.; CARVALHO JR. J. M.; FENSTERSEIFER, J. E. Estratégia de produção e operações: conceitos, melhores práticas, visão de futuro. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PETERAF, M. A. The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-based View. *Strategic Management Journal*, New Jersey, v. 14, n. 3, p. 179-191, mar. 1993.

PIRES, S. R. I. Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos. 1. ed. São Paulo: Atlas, 310 p., 2004.

ROSENZWEIG, E. D.; ROTH, A. V.; DEAN, J. W. J. The influence of an integration strategy on competitive capabilities and business performance: an exploratory study of consumer products manufacturers, *Journal of Operations Management*, v. 21, n. 4, p. 437-56, 2003.

ROTH, A. V.; MILLER, J. G. Success Factors in Manufacturing. *Business Horizons*, 35, 4, 73-81, 1992.

SKINNER, W. Manufacturing – Missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, v. 47, n. 3, p. 136-145, 1969.

SWAMIDASS, P. M.; NEWELL, W. T. Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance: a path analytic model. *Management Science*, v. 33, n. 4, p. 509-524, apr. 1987.

VASCONCELOS, F. C. A.; CYRINO, A. B. Vantagem Competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. *Revista de Administração de Empresas*, v. 40, n. 4, p. 20-37, out./dez. 2000.

VICKERY, S. K.; DROGE, C.; MARKLAND, R. R. Production competence and business strategy: Do they affect business performance? *Decision Sciences*, v. 24, n. 2, p. 435-456, 1993.

VICKERY, S.; DROGE, C.; MARKLAND, R. E. Dimensions of manufacturing: strength in the furniture industry. *Journal of Operations Management*, 15 (4), 317-330, 1997.

VOSS, A. C. Alternative paradigms for manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 15, n. 4, p. 5-16, 1995.

VOSS, C.; N. TSIKRIKTISIS; FROHLICH, M. Case Research in Operations Management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 20, n. 2, p. 195-219, 2002.

WARD, P. T.; LEONG, G. K.; BOYER, K. K. Manufacturing proactiveness and performance. *Decision Sciences*, v. 25, n. 3, p. 337-58, 1994.

WHEELWRIGHT, S. C. Manufacturing strategy: defining the missing link. *Strategic Management Journal*, v. 5, n. 1, p. 77-91, 1984.

YIN, R. K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 4. ed. Tradução

Ana Thorell. Revisão técnica Cláudio Damacena. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZACHARIA, Z. G., NIX, N. W.; LUSCH, R. F. Capabilities that enhance outcomes of an episodic supply chain collaboration. *Journal of Operations Management*, v. 29, n. 6, p. 591-603, 2011.

AVALIAÇÃO DE UM LABORATÓRIO MECÂNICO POR MEIO DA APLICAÇÃO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Juliana Cássia de Souza Caliari (UFI)

Kleyton Silva Teixeira (UFSJDR)

Lara Barbosa Silveira (IFECTSMG)

Angélica Franciele Pereira (UFSJDR)

Wilson Trigueiro de Sousa Junior (UFSJDR)

4.1 INTRODUÇÃO

Atualmente as empresas estão inseridas em um ambiente global dinâmico, motivando os clientes a serem mais exigentes com relação à qualidade, preço e tempo de entrega dos produtos (*lead time*), sendo necessária a busca por novas tecnologias, métodos, processos e inovações que possam garantir a satisfação dos clientes, e ao mesmo tempo reduzir custos e desperdícios (PIZZI et al., 2015).

Diante destas mudanças, vê-se a adoção de sistemas de produção que mantem as organizações competitivas, como a ferramenta *Lean*, que consiste de um conjunto de metodologias e princípios usados para agregar valor ao cliente, melhorar a qualidade e diminuir os custos (COÉTZEE; VAN DER MERWE; VAN DYK, 2016).

O Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) ou *Value Stream Mapping* é um exemplo de ferramenta *Lean*, que consiste de uma representação visual detalhada de todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação, necessárias para atender os clientes, desde o pedido até a entrega. O MFV projeta uma situação futura, identificando desperdícios ao longo do fluxo e possíveis melhorias a serem adotadas (FORNO et al., 2014).

Uma melhoria que pode feita pelo MFV é a redução do indicador *lead time* da análise de amostras mecânicas, pois quanto menor seu valor, mais rápido os clientes recebem os resultados das análises e tomam suas decisões, reduzindo assim o risco de produzir ou liberar tubos com defeitos. O cálculo do indicador inicia no processo de recebimento de amostras e termina quando os resultados são divulgados para os clientes internos.

Diante das exigências do mercado e dos resultados que MFV pode alcançar em uma empresa, este trabalho tem o objetivo de avaliar o processo de análise mecânica de amostras de tubos de aço e barras produzidos em uma siderúrgica por meio da aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), reduzir o *lead time*, identificar desperdícios e sugerir melhorias.

Todas as amostras de tudo de aço e barras produzidos na empresa passam pelo controle de qualidade do Laboratório de Mecânica (LAB) antes de serem liberadas para despacho. O LAB fazia análise nos itens

produzidos segundo o ritmo da produção, ou seja, quantas mais barras e tubos produzidos, mais análises deveriam ser feitas.

Nesta empresa, o lead time apresentava valores altos, acima da meta, e consequentemente, ocasionava atrasos no envio de informações para os clientes internos do LAB, ocasionando atraso no despacho dos tubos e barras, reclamações das áreas produtivas dependentes de análises, falta de qualidade e aumento nos custos.

O LAB tem um papel importante nesta empresa, pois é ele que identifica defeitos na produção, podem ajudar as áreas produtivas a tomarem as decisões necessárias para evitar e diminuir falhas na produção, impedir que os defeitos se espalhem para todo o processo produtivo. Os tubos de aço e barras não podem possuir defeitos.

Este trabalho foi de grande importância, pois se o LAB não consegue identificar falhas, manter o ritmo da produção, apresentar para as áreas produtivas os defeitos que devem ser eliminados da produção, a empresa não consegue manter o ritmo de vendas e se manter no mercado. Tubos de aço e barras com defeito não eram vendidas. A qualidade tem que existir em todas as peças produzidas.

4.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.2.1 Lean Manufacturing

A filosofia de gestão *Lean Manufacturing* possui um conjunto de conceitos, ferramentas e técnicas que são aplicadas nas organizações para a implementação de um Sistema de Manufatura Enxuta. Como exemplo de metodologias *Lean* apresentadas neste trabalho, citam-se o 5S, o *Kaizen*, o Mapa do Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping - VSM*), FIFO, Relatório A3, Gestão Visual, Trabalho padronizado. O sucesso do *Lean* é alcançado com maior eficiência quando usam-se um conjunto de metodologias, e não quando usadas isoladamente (COETZEE; VAN DER MERWE; VAN DYK, 2016).

4.2.1.1 Metodologias *Lean*

4.2.1.1.1 Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)

Segundo Rother e Shook (2003) o essencial é implementar um fluxo que agregue valor ao produto, e a aplicação da técnica MFV, objeto deste trabalho, permite um fluxo como este, permitindo a identificação de fontes de desperdícios e melhorias no fluxo de produção, local onde implementam os métodos enxutos.

O MFV é utilizado para mapear toda a cadeia de suprimentos, reduzir o *lead time* por meio da melhoria contínua, para conseguir eficiência e qualidade no fluxo de valor (FORNO, et al. 2014). O mapeamento de toda a cadeia de suprimentos, apresentado neste trabalho, significa passar por todas as etapas de processamento do

consumidor até o fornecedor. Posteriormente, desenhar o mapa do estado atual e mapa do estado futuro projetando como o fluxo deveria fluir e com os desperdícios eliminados.

O MFV é elaborado com papel e lápis para ajudar um gestor compreender melhor o fluxo de material e de informação, à medida que, o produto segue o fluxo de valor (ROTHER; SHOOK, 2003). Desta forma, o gestor é obrigado a caminhar por todos os processos do fluxo para compreender e elaborar o MFV.

O MFV tem como benefícios Rother e Shook (2003) identificar relação entre os fluxos de informação e de materiais, identificar as oportunidades para implementar as ferramentas e metodologias *Lean* adequadas; comparar o estado atual e futuro, separar as atividades que agregam valor ao cliente das que não agregam.

Segundo Forno et al. (2014) as limitações pode ser dificuldade em mapear produtos com fluxos produtivos diferentes; dificuldade em transmitir o conhecimento para pessoas que não estão familiarizadas com a ferramenta.

O mapeamento do fluxo de valor de um processo de produção consiste em quatro etapas (ROTHER; SHOOK, 2003):

a) Definir família de produtos:

Ao definir e seguir o fluxo de valor a ser melhorado, deve-se priorizar a perspectiva do cliente final, seja ele interno ou externo, o que obriga que a análise de fluxo seja realizada por um produto ou por família de produtos. Família de produtos, segundo Rother & Shoot (2003), são aquelas que possuem etapas de processos semelhantes e usam os mesmos equipamentos nos seus processos;

b) Desenhar o estado atual:

Com a família de produtos identificada, o próximo passo consiste no levantamento de dados no chão de fábrica, o que segundo Rother e Shook (2003), pode ser feito enquanto o pesquisador caminha pelos fluxos de informação e de material, no sentido normal e inverso do fluxo e realizar os desenhos à mão e a lápis.

Após a coleta de dados, a próxima etapa é o detalhamento do mapeamento do fluxo de material, desenhado da esquerda para direita, passando por todos os processos e do fluxo de informação, comparando com os princípios do pensamento enxuto.

Na parte inferior do mapa são registradas as métricas de cada processo (tempo de ciclo, tempo de troca, disponibilidade e *lead time*), estoques entre os processos, WIP, quantidade média de peças e dias em estoques. Segundo Rother e Shook (2003), os estoques apresentam o local onde o fluxo fica parado, e podem ser uma oportunidade de melhoria. Os estoques são representados com ícones de triângulo

simples, para indicar a posição e a quantidade de estoque.

As condições atuais do fluxo de valor tornam-se completas com a elaboração da linha do tempo com o objetivo de registrar o *lead time* total de produção, o tempo total de valor agregado (VA) e o tempo total de valor não agregado (NVA). De acordo com Rother e Shook (2003), a comparação entre a soma dos tempos de valor agregado (tempos de processamento) e o *lead time* de produção pode causar um grande impacto em uma organização;

c) Desenhar o estado futuro:

A finalidade dessa fase é elaborar um fluxo de produção, onde processos independentes estejam vinculados aos seus clientes via fluxo contínuo ou sistema puxado, permitindo que cada processo produza apenas na quantidade certa e no tempo certo que seus clientes precisam (ROTHER; SHOOK, 2003).

Um dos principais objetivos dessa fase é reduzir o *lead time*, com o objetivo de eliminar as causas raízes que geram os desperdícios que aumentam o tempo total de produção. Com estas mudanças, conseguem-se diminuições no tempo de matéria-prima no estoque, no tempo de recebimento de mercadoria pelo cliente após o pedido e no tempo para receber o lucro.

O MFV Futuro tem o objetivo de eliminar atividades que não agregam valor a produção. Para que isso aconteça, a produção tem que se adaptar de acordo com o *takt time*, indicador que alinha a capacidade do processo à demanda; desenvolver a produção e movimentação de um item por vez, ao longo de uma série de etapas de processos contínuos (fluxo unitário); utilizar supermercados ou FIFO (*first in – first out*) para controlar a produção onde o fluxo contínuo não se estende aos processos fluxo acima, pois em um supermercado é o local onde os clientes podem encontrar o que precisam, quando precisam, na quantidade e qualidade adequadas (OHNO, 1997); definir qual o único processo do fluxo que será programado, processo puxador, o qual estabelece o ritmo dos demais processos, e segundo Rother e Shook (2003), determina quais elementos do fluxo de valor são parte do *lead time* do pedido do cliente até o produto acabado.

O último passo tem como finalidade nivelar o *mix* de produção no processo puxador, mesclar a produção dos dois tipos de produto, de modo a responder às diferentes solicitações dos clientes com um pequeno *lead time* (ROTHER; SHOOK, 2003);

d) Planejar e implementar as ações:

O desenvolvimento de um plano de ações de melhorias é essencial para o alcance dos resultados, visto que o mapeamento é somente uma ferramenta. O plano para implementar o fluxo de valor na situação

futura deve ser um documento que determine as atividades planejadas, responsáveis, metas quantificáveis, prazos e entregas. A utilização da metodologia A3 é uma excelente forma de implementar as melhorias para alcançar os resultados esperados. O objetivo dessa fase é envolver as pessoas para compreensão exata de quais ações são importantes e o momento que devem ser executadas para garantir que o estado futuro projetado seja implementado.

4.2.1.1.2 FIFO

O método FIFO significa “primeiro que entra, primeiro que sai”, utilizado na produção em cadeia onde a primeira unidade que entra no processo deve ser a primeira a sair, sem alterar a sequência de produtos ao longo do fluxo de produção.

O *First in First Out* (FIFO) segundo Rother e Shook (2003) é um sistema puxado, para manter a precisão na produção e na sequência de movimentação de materiais, garantindo que a primeira peça ao entrar em um processo seja a primeira peça a sair. Desse modo, proporciona uma diminuição no número de peças em estoque entre processos e permite um fluxo contínuo dos materiais.

Esta ferramenta ajudará a identificar prioridades de atividades no VSM.

4.2.1.1.3 Relatório A3

Segundo Shook (2008) o A3 é uma ferramenta padronizada conceitual para resolução de problemas, implementar melhorias e fazer as coisas acontecerem.

O relatório A3 é uma forma de gestão visual que fornece uma estrutura para o diálogo, aprendizagem e incorpora o processo da mudança, geralmente visualizado por uma métrica (SIMONS et al., 2014).

Esta ferramenta ajudará a registrar atividades que devem ser executadas no VSM.

4.2.1.1.4 KAIZEN

Segundo Imai (1986) o *kaizen* pode ser compreendido como um conjunto de técnicas de melhoria, isto é, um guarda-chuva que engloba outras técnicas como: *Kanban*, *Just-in-Time*, 5S, Manutenção Produtiva Total (TPM), *Six Sigma*, Círculo de Controle da Qualidade (CCQ), Controle da Qualidade Total (TQC). O Kaizen tem como princípios descartar as ideias fixas, rejeitar o estado atual das coisas, testar e depois validar, pensar em como fazer, excluindo o que não pode ser realizado, corrigir erros imediatamente, procurar ideias na dificuldade, perguntar “Por que” cinco vezes para encontrar a causa raiz, fazer as discussões entre o grupo.

Esta ferramenta ajudará na implantação de melhorias identificadas pelo VSM.

4.2.1.1.5 5S

O 5S é considerado uma ferramenta efetiva para melhoria contínua, sendo a base para a implementação do *Lean Manufacturing*. Para uma efetividade na implantação do método é fundamental uma mudança de comportamento, de hábitos e envolvimento constante para exercer a melhoria contínua. O nome da metodologia é derivado de cinco palavras japonesas que formam as fases da implementação: *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke*. Após o sucesso no Japão, esses conceitos foram disseminados nos mais diversos setores de atuação e adaptados para realidade de muitas empresas ao redor do mundo (CALZADO et al., 2015).

Esta ferramenta ajudará na implantação de melhorias identificadas pelo VSM.

4.2.1.1.6 Gestão Visual

A Gestão Visual (GV) pode ser definida como um sistema de gestão que busca melhorar o desempenho organizacional por meio do alinhamento a visão da organização, valores fundamentais, metas, processos de trabalho e partes interessadas (LIFF; POSSEY, 2004). Segundo Tezzel, Koskela, Tzortpoulos (2016) a GV atende a diferentes funções de uma organização com transparência, disciplina, melhoria contínua, facilitação do trabalho, formação profissional, criação de propriedade partilhada, gestão por fatos, simplificação e unificação.

Sua principal função é tornar as informações acessíveis para facilitar o trabalho diário, de forma a possibilitar aos colaboradores o entendimento de como os resultados de seus trabalhos afetam o desempenho da empresa.

Esta ferramenta ajudará na implantação de melhorias identificadas pelo VSM.

4.2.1.1.7 Trabalho Padronizado

O trabalho padronizado é umas das ferramentas *Lean* utilizada para melhorar as operações, métodos e processos de produção. O trabalho padronizado é a sequência de operações considerada a melhor, a mais eficiente, a mais segura prática de uma tarefa em particular e que apresenta tempo de ciclo, avisos de segurança e qualidade.

O trabalho padronizado possui benefícios e é frequentemente aplicado para: controle de processo, redução de variabilidade, melhoria de qualidade e flexibilidade, visibilidade de anomalias, estabilidade e para criar um ambiente de aprendizado (EMILIANI, 2008).

4.3 METODOLOGIA

O presente estudo foi uma pesquisa-ação desenvolvida no processo de análise mecânica de amostras de tubos de aço e barras produzidos em uma siderúrgica, com o objetivo de avaliar este processo por meio da aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), reduzir o *lead time*, identificar desperdícios e sugerir melhorias.

O método da pesquisa-ação é caracterizado pela união das concepções de pesquisa e de intervenção do pesquisador, ou seja, com a realização de diagnósticos, com a identificação de problemas e com o planejamento e a implementação de soluções (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2014).

Com isso, o trabalho foi desenvolvido da seguinte forma:

a) Etapa 1: O pesquisador começou a conhecer o processo do laboratório mecânico, a analisar do fluxo, suas etapas e as responsabilidades dos colaboradores envolvidos, o contexto atual, demandas, desafios e limitações, para definir o objetivo do projeto. Para isso, ele usou os métodos observações diretas deste processo *in loco*, acompanhando visualmente cada etapa; observação participante, ajudando a fazer as análises do tubos e barras de aço; entrevistas face a face, através de perguntas aos colaboradores do local para ajudar na compreensão do processo; consulta da política do laboratório e dos procedimentos;

b) Etapa 2: A coleta de dados foi feita pelo pesquisador, por meio de formulários padrões do software LIMS (*Laboratory Information Management System*) e de planilhas do Excel para serem analisados e para direcionar as ações posteriores;

Os dados coletados foram *lead time*; processo e demanda dos clientes; informações de janeiro a agosto de 2016 dos ensaios de dureza, impacto, temperabilidade, tração e achatamento que representam 80% dos ensaios, sendo o total 21.942 ensaios;

c) Etapa 3: Elaboração do mapa do estado atual por meio de um acompanhamento na realização de um ensaio de impacto. Nessa etapa foram identificadas as estações de trabalho no fluxo de valor, levantamento das métricas dos processos, identificação dos fluxos de material e informação, e realizado o cálculo da linha do tempo utilizando formulário padrão de dados, prancheta e uma folha em formato A3 para desenho. A partir disso, foi elaborado o estado atual no *software* Microsoft Visio detalhando todos os processos, desperdícios e dados do ensaio de impacto;

d) Etapa 4: Mapa do estado futuro, apresentou as oportunidades de melhoria ;

e) Etapa 5: Kaizen, onde foram implantas as melhorias.

4.3.1 Estudo de caso

4.3.1.1 A siderúrgica

O presente trabalho foi desenvolvido em uma siderúrgica multinacional de grande porte presente em mais de 20 países, sendo considerada referência mundial na fabricação de tubos de aço. O complexo siderúrgico estava localizado no interior do estado de Minas Gerais e possuía uma área industrial de 2,5 milhões de m². Este trabalho foi desenvolvido no setor de apoio a produção, denominado Laboratório Mecânico (LAB).

4.3.1.2 Laboratório Mecânica (LAB)

O LAB realizava ensaios mecânicos e metalográficos para controle de qualidade dos tubos de aço e barras. Os ensaios eram realizados de forma precisa e rápida para gerar os resultados que auxiliavam as áreas operacionais da siderúrgica na tomada de decisão, com relação à qualidade do material produzido e verificavam se o material atende as especificações do cliente.

Os clientes internos do LAB enviavam amostras de material para análise, antes dos produtos serem liberados para despacho. Em seguida, o LAB realizava os ensaios necessários conforme especificações e enviava os resultados para as áreas produtivas.

O LAB funcionava em três turnos com uma demanda média de 3.423 ensaios/mês. Em função das especificações dos clientes, o número de realização de ensaios variava conforme o tipo de amostras e ensaios. O ritmo de produção do LAB acompanhava o ritmo de produção das áreas produtivas, ou seja, quanto mais barras e tubos eram produzidos, mais análises eram realizadas para verificar a qualidade dos materiais.

Nesta siderúrgica a produção de tubos e barras com qualidade era desejável, pois desta forma ela manteria competitiva e líder no mercado. A falta de qualidade aumentavam os custos e número de reclamações de clientes. Dessa forma, o LAB tem um papel vital para identificar produtos não conformes e impedir os defeitos detectados na produção.

4.3.1.2.1 Processo produtivo para análise dos tubos de aço e barras

As etapas do fluxo. Processo para análise dos tubos de aço e barras eram:

a) Amostragem: Reservar uma fração do tubo ou barra em tamanhos pré-definidos, colocando identificação em seu corpo, através de uma marcação manual, e fixar uma etiqueta adesiva ou um papel de remessa contendo suas informações de rastreabilidade. Essa etapa é realizada pelas áreas clientes do Laboratório;

b) Coleta de amostras e transporte: A periodicidade de coleta de amostras foi cumprida seguindo diretrizes estabelecidas em acordo realizado entre o LAB e as áreas de produção, podendo ser alterado a qualquer momento conforme necessidade, ou tem a durabilidade de uma hora e meia;

c) Recebimento de amostras: Todas as amostras que chegam ao LAB deveriam ser registradas no software LIMS (*Laboratory Information Management System*) para garantir a rastreabilidade e facilitar sua localização. Antes de iniciar o processo de recebimento, foi conferida a informação física com a informação do sistema SAP (Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados). Com as amostras identificadas e alocadas nos paletes, o colaborador procurava um local vazio para acondicionar essas amostras, nos centros de usinagem ou próximo da serra, no caso de amostras de barras. Caso não houvesse espaço disponível, as amostras eram estocadas nas prateleiras dispostas na área externa do LAB.

Após o cadastramento e recebimento dos corpos de prova (cp), eram impressos os cartões de identificação do Laboratório referente às amostras e aos cp, pelos quais contribuíam para uma organização segura e para uma rastreabilidade fácil dos materiais;

d) Preparação de cp: Antes de iniciar a preparação dos cp, o colaborador verificava as informações do cartão. Caso as informações não estivessem corretas, escrevia na amostra, com o auxílio do marcador, “não conforme”; em seguida, a amostra era devolvida ao recebimento. A amostra era cancelada e um novo ensaio com informações corretas era gerado. Esse processo é composto pelos centros de usinagem 1, 2, 3 e 4, torno, retífica 1, retífica 2 e serra;

e) Realização de ensaios: Com o processo de preparação finalizado, os cp eram estocados na bancada dentro da sala de ensaios mecânicos até a realização dos ensaios. Durante o período de estocagem, os cp não eram manuseados desnecessariamente, a fim de evitar a oxidação causada pelo contato com as mãos.

Os ensaios mecânicos iniciavam com a verificação de pré-ensaios, pelos quais as configurações de equipamentos eram ajustadas, a oxidação e as rebarbas eram retiradas. Depois destas verificações, os ensaios iniciavam-se de fato, conforme as especificações técnicas disponíveis;

f) Validação dos resultados: Após o ensaio, os resultados eram salvos no sistema LIMS, e posteriormente, autorizados e transferidos para o SAP (Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados). Os analistas responsáveis pelos ensaios repassavam aos supervisores os resultados gerados;

e) Divulgação dos resultados: Quando os ensaios eram finalizados, os cp eram descartados. O LAB informava aos clientes internos o resultado dos ensaios realizados, podendo o material fabricado ser liberado para os processos posteriores ou não.

4.3.1.2.2 Etapa 2: Coleta de dados

O cálculo do lead time de amostras se baseia nas condições normais de amostragem e ensaios. As amostras que não se enquadram nestes padrões, como reclassificações, amostras usadas em testes no sistema, não eram consideradas neste cálculo.

O tempo para análise de amostras era calculado pelo indicador lead time que deveria ser menor ou igual a 30 horas, conforme estabelecido com os clientes internos.

O cálculo de lead time iniciava-se no processo de recebimento de amostras e terminava com a divulgação dos resultados nas áreas interessadas. Esse formato de cálculo não considerava o tempo de traslado da amostra, que consistia no tempo de deslocamento da amostra do cliente interno até o recebimento conforme acordado com os clientes internos.

Os dados do indicador lead time foram analisados de janeiro a agosto de 2016, e constatou-se que o percentual de amostras analisadas em tempo menor que 30 horas para todos os meses estavam abaixo da meta definida em 90%, conforme apresenta a Figura 1.

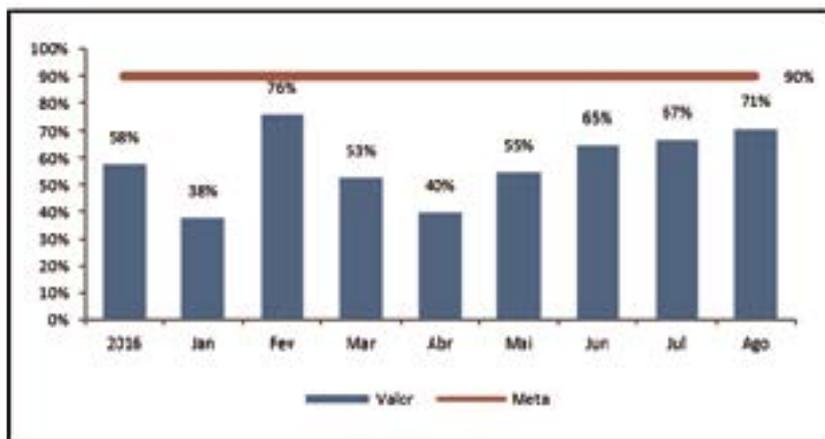


Figura 1 - Percentual de amostras analisadas em tempo menor que 30 horas
Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.1.2.3 Seleção da família de produtos

Este trabalho considerou os principais ensaios mecânicos, que eram de impacto, dureza, tração, temperabilidade e achatamento, pois representavam 80% do total de ensaios realizados de janeiro a agosto de 2016.

Os tubos de aço e barra produzidos na siderúrgica eram classificados como família 1 e família 2. A família 1 constituída pelos

ensaios de dureza, impacto e temperabilidade foi escolhida pelo maior percentual de demanda dos pedidos, 54%, e o ensaio de impacto o maior lead time, 44h44min, representavam 80% do total de ensaios realizados de janeiro a agosto de 2016.

4.3.1.2.4 Etapa 3: Mapa do estado atual

No fluxo de valor foi usado um formulário e identificados área, processo, produto, demanda por dia, observador, documento consultado, data da coleta dos dados, descritos as etapas dos processos envolvidos, símbolo apropriado e dados (tempo, quantidade, distância e área).

Os dados das métricas de cada processo foram coletados por outro formulário.

Inicialmente o mapa foi desenhado à mão e posteriormente digitalizado no software Visio. Para elaboração do mapa do estado atual foram acompanhadas todas as atividades da família escolhida, desde o transporte do material do fornecedor ao laboratório, até o envio dos resultados para os clientes.

O mapa do estado atual também detalhava o fluxo de informação, feito pelo SAP (Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados), onde estavam clientes, fornecedores e área de planejamento da produção. Os clientes foram representados à direita superior do mapa, enquanto os fornecedores estavam à esquerda superior. Muitos clientes eram também os fornecedores interessados na qualidade do material. As prioridades especiais de análises definidas pelo supervisor do laboratório em todas as etapas de processamento representaram o fluxo de informação, sendo este feito manualmente.

A caminhada no fluxo executada para confecção do mapa permitiu a identificação do aumento de lead time causado pelos estoques, pois as amostras a serem analisadas paravam antes do início do preparo de cp e na estocagem de material na bancada de ensaio. Além disso, constatou-se a espera no processamento de material e a falta de conhecimento por parte dos operadores e analistas com relação às demandas e índice de produtividade de cada posto de trabalho.

O sistema de produção empurrado foi identificado, sendo uma das causas identificadas, o acúmulo de estoques gerados entre os processos. Cada etapa produz o que foi planejado, sem saber se os processos posteriores necessitam ou não do material enviado, o que ocasionava estoques intermediários antes e depois de alguns processos.

O fluxo de material foi representado na linha do tempo com o tempo de lead time e o tempo de processamento/valor agregado (VA). A partir de uma análise desses tempos, observou-se que o tempo de ciclo acumulado para que os ensaios fossem realizados em todas as etapas foi de 2h 10 min, enquanto o tempo de lead time total (porta-porta) foi de aproximadamente 36 horas.

4.3.1.3 Etapa 4: Mapa do estado futuro

O mapa do estado futuro apresentou oportunidades de melhorias para serem efetuadas no fluxo de valor. Com base nos pontos críticos e falhos da situação atual, a projeção do estado futuro com as melhorias foi elaborada.

Com o objetivo de diminuir o tempo de lead time e eliminar as fontes de desperdícios, foram propostas melhorias nos processos. Para isso, inicialmente calculou-se o takt time=21 minutos da família escolhida, tornando este o valor de parâmetro para o novo projeto do fluxo, e a redução do tempo de estoque em 25%.

4.3.1.4 Etapa 5: Kaizens

Esse item detalha todas as ações de melhorias representadas no mapa de estado futuro implementadas por um relatório A3 como metodologia e guia na condução dos projetos.

O *kaizen* de Transporte estabeleceu um acordo entre o LAB, os fornecedores e a transportadora terceirizada para solucionarem os problemas com relação a prioridades de transporte e atrasos na entrega das amostras. Estabeleceu que o LAB utiliza-se sua caminhonete para buscar amostras em intervalos programados ocupando a sua máxima capacidade de transporte, para não depender de serviços terceirizados para recebimentos de amostra.

A *kaizen* de gestão visual juntamente com os conceitos do 5S foram usados para elaborar um quadro que facilitaria o trabalho e entendimento dos resultados gerados pelo LAB, assim como divulgar o 5S para implantá-lo no chão de fábrica.

O trabalho padronizado tinha o objetivo de reduzir a variabilidade na execução das tarefas, controlar e tentar padronizar o processo em 35 minutos, e deveria ser aplicada em todos os postos de trabalho do LAB para obter ganhos de produtividade, desempenho e qualidade.

O *kaizen* de Prioridades apresentava melhorias conjuntas das áreas envolvidas na programação da produção. Ao invés de direcionar as informações para o PCP centralizado que posteriormente direcionava para cada etapa de processo, pretendiam enviar para o recebimento onde havia um supermercado de amostras que seriam requisitadas e preparadas para a realização de ensaios.

O *kaizen* de responsabilidades/autoridades determinava junto com a Gestão quais eram as funções e divisões de trabalho para cada cargo, para eliminar a realização de atividades paralelas que impactavam no aumento do *lead time*. O k3 auxiliava também nesse processo como forma de padronizar as atividades de cada cargo, fornecendo as limitações e responsabilidades a serem respeitadas pelos colaboradores. Todas as melhorias podem ser vistas na Figura 3.

As melhorias do mapa do estado futuro proporcionaram a redução e eliminação dos desperdícios identificados na situação atual, redução do tempo de transporte, diminuição do tempo de ciclo do processo de medição de cp, diminuição dos estoques entre os processos, tornando o fluxo mais enxuto e atendeu as demandas dos clientes de forma ágil e com qualidade, respeitando os prazos acordados e sua capacidade de produção.

A adoção de supermercados, fluxo contínuo, FIFO e implementação do *kaizen* de Trabalho Padronizado possibilitaram melhoria do fluxo de material do processo de análise de amostras mecânicas.

4.5 CONCLUSÃO

Este trabalho trouxe a importância de analisar processos sob a ótica do *Lean*, de modo a buscar uma melhor produtividade e agilidade, em cada unidade de negócio.

Assim, o MFV possibilitou a empresa a atingir seus objetivos estratégicos, melhorando a qualidade do seu produto/serviço, aumentando sua produtividade e agilidade nos processos, e consequentemente atendendo melhor seus clientes e mantendo sua competitividade no mercado, reduzindo em 46,3% do *Lead time*, 10,5% do Valor agregado/Tempo de processamento, 48,9% NVA.

Para trabalhos posteriores recomenda-se a implantação do MPF futuro considerando todos os ensaios mecânicos feitos pelo LAB e todas as etapas dos processos produtivos dependentes ou não destas análises, com o objetivo de avaliar os melhores cenários possíveis, analisar o MFV atual com todos os colaboradores interessados para uma melhor solução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACK, J. T. *O projeto da fábrica com futuro*. 1 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CALZADO, M. J.; ROMERO, L.; DOMÍNGUEZ, M.; ESPINOSA, M. M. *5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school*. Safety Science, Vol. 78, p. 163-172, 2015.

COETZEE, R.; VAN DER MERWE, K.; VAN DYK, L. *Lean implementation strategies: how are the toyota way principles addressed?* South African Journal of Industrial engineering, Vol. 27, n. 3, p. 79-91, 2016.

EMILIANI, M. L. *Standardized work for executive leadership*. Leadersh Organ Dev J, Vol. 29, p. 24-46, 2008.

FORNO, A.J.D.; PEREIRA, F. A.; FORCELLINI, F. A.; KIPPER, L.M. *Value stream mapping: a study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of lean tools*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 72, n. 5-8, p. 779-790,

2014.

IMAI, M. *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. New York: McGraw-Hill, 1986.

LIFE, S; POSSEY, P.A. *Seeing is Believing: How the New Art of Visual Management Can Boost Performance Throughout Your Organization*. New York: AMA-COM, 2004.

MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B. Guia para elaboração de monografia e TCC em Engenharia de Produção. São Paulo: Atlas, 2014.

OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PIZZI, G.; MARZOCCHI, G. L.; ORSINGHER, C.; ZAMMIT A. *The Temporal Construal of Customer Satisfaction*. Journal of Service Research, Vol. 18, n. 4, p. 484-497, 2015.

ROTHER, M; SHOOK, J. *Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício*. São Paulo: Lean Institute do Brasil, 2003.

SHINGO, S. *O Sistema Toyota de produção: do ponto de vista de engenharia de produção*. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHOOK, J. *Gerenciando para o aprendizado: usando um processo de gestão A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e liderar*. São Paulo: Lean Insitute Brasil, 2008.

SIMONS, F. E. *Patient safety in the operation theatre: how A3 thinking can help reduce door movement*. International Journal for Qaulity in Health Care, Vol. 26, p. 366-71, 2014.

TEZZEL, A; KOSKELA, L; TZORTZOPOULOS P. *Visual Management in production management: A literature synthesis*. Journal of Manufacturing Technology Management, Vol.27, n. 6, p.766-799, 2016.

PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE UM BALANCED SCORECARD PARA EMPRESA MEI NO SETOR GASTRONÔMICO

Gabrielle Frankiewicz Odppes (UTFP)
Gustavo Valentim Loch (UFP)

5.1 INTRODUÇÃO

Os pequenos negócios respondem por um quarto do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, o que representa uma riqueza produzida para o país de aproximadamente 1,2 trilhões de reais em 2013 (IBGE, 2014). Juntas, as 8,5 milhões de micro e pequenas empresas representam 99% do total de empresas brasileiras, são responsáveis por 70% da criação de empregos formais, empregam 40% da massa salarial do país e correspondem a 1% das exportações brasileiras (SEBRAE, 2013). Tais dados são ilustrados na figura 1.



Fonte: SEBRAE, 2013.

FIGURA 1 – Pequenos negócios no Brasil

De acordo com a lei federal complementar 123/2006, os critérios para classificação das empresas de acordo com a sua receita bruta anual são:

Micro Empreendedor Individual (MEI) até R\$ 60.000,00;

Microempresa (ME) até R\$ 360.000,00;

Empresa de Pequeno Porte (EPP) de R\$ 360.000,01 até R\$ 3.600.000,00.

De acordo com o IBPT-Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (2013), o índice de mortalidade de micro e pequenas empresas no primeiro ano de vida é de 16,32%. Entre um e cinco anos de vida 44,95% dos empreendimentos desaparece e até 20 anos de existência mais de 87% das empresas encerram suas atividades. As principais causas identificadas são a falta de planejamento e informações do mercado (41,64%), complexidade tributária e burocracias (16,51%), dificuldade no acesso a crédito financeiro e a investimentos (14,43%), tecnologias de gestão complexas e de alto custo (11,76%) e outros (15,66%).

Para que uma empresa se torne competitiva e prospere no mercado, é aconselhável a compreensão melhor de como o mercado funciona, como se deve interagir com ele e como se diferenciar de seus concorrentes, para que assim a empresa mantenha-se viva e lucrativa. Assim, o segmento das micro e pequenas empresas necessitam muito de planejamento, controle e avaliação de desempenho, considerando que um pequeno erro de estratégia e a limitação dos recursos podem significar no fracasso do negócio. A ferramenta *Balanced Scorecard* pode ajudar o pequeno empresário a concentrar-se nos fatores-chave de sucesso, nas prioridades e nas oportunidades de longo prazo.

O objetivo deste artigo é elaborar uma proposta de *Balanced Scorecard*, como modelo de gestão estratégica, para uma empresa MEI, através da identificação dos principais objetivos estratégicos da empresa em estudo, a classificação dos objetivos e criação de indicadores nas quatro perspectivas do BSC para o negócio estudado e elaboração de um modelo de *Balanced Scorecard* e o mapa estratégico para a empresa.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: primeiramente é realizada uma revisão de literatura de conceitos sobre a ferramenta de gestão *Balanced Scorecard* e, procedimento de elaboração da mesma, seguida pelos processos metodológicos de pesquisa utilizados. No capítulo 4 está a caracterização e análise da situação atual da empresa. No capítulo 5 encontra-se a proposta de *Balanced Scorecard* criada para a empresa. Por fim, o capítulo 6 tece a conclusão do trabalho.

5.2 BALANCED SCORECARD

O desenvolvimento do *Balanced Scorecard* ocorreu em 1990 dentro de um projeto intitulado “Measuring Performance in the Organization of the Future – Medindo a Performance nas organizações do Futuro”, patrocinado pela a empresa de consultoria KPMG. O estudo foi motivado pela a crença de que os métodos existentes para a avaliação do desempenho empresarial, em geral apoiados nos indicadores contábeis e financeiros, estavam se tornando obsoletos (KAPLAN; NORTON, 1997).

O *Balanced Scorecard* propõe que as medidas financeiras e não-financeiras devem fazer parte do sistema de informações para funcionários de todos os níveis da organização. Os objetivos e as medidas utilizadas não se limitam a um conjunto aleatório de medidas de desempenho financeiro e não-financeiro, pois derivam de um processo hierárquico (top-down) norteado pela missão e pela estratégia da unidade de negócios. O BSC deve traduzir a missão e a estratégia de uma unidade de negócios em objetivos e medidas tangíveis. As medidas representam o equilíbrio entre os indicadores externos voltados para os acionistas e clientes, e as medidas internas dos processos críticos de negócios, inovação, aprendizado e crescimento. Também deve haver um equilíbrio entre as medidas de resultado (consequência dos

esforços passados) e as medidas que determinam o desempenho futuro (KAPLAN; NORTON, 1997).

Dessa forma, o *Balanced Scorecard* traduz a missão e a estratégia das empresas num conjunto abrangente de medidas de desempenho que serve de base para um sistema de medição e gestão estratégica. Tal ferramenta continua enfatizando a busca de objetos financeiros, mas também inclui vetores de desempenho desses objetivos. O *scorecard* mede o desempenho organizacional sob quatro perspectivas de forma equilibradas, sendo elas: financeira, do cliente, dos processos internos da empresa e do aprendizado e crescimento. O BSC permite que as empresas acompanhem o desempenho financeiro, monitorando concomitantemente, o progresso na construção de capacidades e na aquisição dos ativos intangíveis necessários para o crescimento futuro (KAPLAN; NORTON, 1997).

5.2.1 Perspectiva Financeira

Os objetivos financeiros servem de foco para os objetivos e medidas das outras perspectivas do *Balanced Scorecard*. Qualquer medida selecionada deve fazer parte de uma cadeia de relações de causa e efeito que culminam com a melhoria do desempenho financeiro. Sendo assim, os objetivos e medidas financeiras precisam desempenhar um papel duplo: definir o desempenho financeiro esperado da estratégia e servir de meta principal para os objetivos e medidas de todas as outras perspectivas do *scorecard* (KAPLAN; NORTON, 1997).

A escolha dos indicadores financeiros, para Kaplan e Norton (1997, p. 53), depende da fase do ciclo de vida em que a empresa ou unidade de negócios se encontra. Os autores apontam três fases no ciclo de vida, as quais são crescimento, sustentação e colheita.

No quadro 1 é apresentada de forma genérica a escolha de vetores dos objetivos financeiros para três estratégias genéricas e três temas financeiros.

		Aumento e Mix de Receita	Redução de Custos/Aumento de Produtividade	Utilização dos Ativos
Estratégia de Unidade de Negócio	Crescimento	Aumento da taxa de vendas por segmentos Porcentual de receita gerado por novos produtos, serviços e serviços	Receita financeira	Investimento (porcentual de vendas) FAC (porcentual de vendas)
	Sustentação	Índice de clientes e outros ativo Porcentual de receitas gerados por novas aplicações	Custos unitários (custos dos componentes) Despesas indiretas (porcentual de vendas)	ROCE por categoria Índice de ativo Índice de capital de giro Índice de caixa e caixa
	Colheita	Leantabilidade por clientes e linhas de produtos Vendas cruzadas Leantabilidade por clientes e linhas de produtos Porcentual de clientes não recorrentes	Taxa de redução de custos Custos unitários por unidade de produção, por hora/m²/h	Taxas de utilização dos ativos Retorno financeiro (throughput)

Fonte: Kaplan E Norton, 1997, p. 55.

QUADRO 1 - Medição dos itens dos temas financeiros estratégicos

5.2.2 Perspectiva dos Clientes

Na perspectiva dos clientes, a empresa deve definir em qual ou em quais segmentos do mercado ela deseja atuar e traduzir a estratégia da empresa em objetivos para estes segmentos, a fim de oferecer produtos e serviços valorizados pelo cliente, garantindo o resultado financeiro desejado (SOARES, 2001).

Para avaliar a perspectiva do cliente, Kaplan e Norton (1997) sugerem um grupo de medidas essenciais que incluem participação de mercado, captação, retenção, satisfação e lucratividade.

5.2.3 Perspectiva dos Processos Internos da Empresa

Esta perspectiva baseia-se na identificação dos processos críticos que são indispensáveis para alcançar os objetivos da empresa, dos seus acionistas e dos seus clientes. As empresas costumam desenvolver objetivos e medidas para essa perspectiva somente após já terem formulado os objetivos e medidas para as perspectivas financeiras e dos clientes (KAPLAN; NORTON, 1997, p. 97). Tal perspectiva amplia a fronteira da formulação da estratégia organizacional para o campo do “como” implementá-la, com a vantagem de estabelecer uma sintonia que, embora fina, é visível a todos os que participam do processo produtivo (REZENDE, 2008, p. 101).

Kaplan e Norton (1997) consideram que a cadeia de processos internos de uma empresa, possui uma cadeia de valor genérica (figura 2) é formada por três processos, sendo eles o processo de inovação, seguido pelos processos operacionais e processo de serviço de pós-venda.



Fonte: Kaplan e Norton, 1997, p. 102.

FIGURA 2 - Modelo da cadeia de valor genérica para a perspectiva dos processos internos

5.2.4 Perspectiva de Aprendizado e Crescimento

A quarta e última perspectiva do *Balanced Scorecard* desenvolve objetivos e medidas para orientar o aprendizado e o crescimento organizacional. Tal perspectiva irá oferecer a infraestrutura que possibilitará a execução de objetivos ambiciosos nas outras três perspectivas (KAPLAN; NORTON, 1997). De acordo com Rezende (2008), a perspectiva de aprendizagem e crescimento proporciona a identificação dos ativos intangíveis necessários ao exercício pleno das atividades organizacionais e das relações com os consumidores. As medidas são os vetores de excelência para as demais perspectivas e devem ser acompanhadas em um horizonte de médio e longo prazo.

Por experiência, Kaplan e Norton (1997, p. 132) orientam que três categorias na perspectiva do aprendizado e crescimento apresentam-se como principais na maioria das empresas: a capacidade dos funcionários, dos sistemas de informação, motivação, *empowerment* e alinhamento.

5.2.5 Elaboração de um Balanced Scorecard (BSC)

De acordo com Costa (2006), o ponto de partida do BSC é a tradução da missão, da visão e dos valores da empresa. Estes norteadores estratégicos são desdobrados em objetivos estratégicos dentro de quatro perspectivas: financeira, dos clientes, dos processos internos e, do aprendizado e crescimento. As perspectivas são, então, agrupadas em um mapa estratégico que é o meio pelo qual se operacionaliza a vinculação do planejamento estratégico e o planejamento operacional. Essa sistemática é expressa por meio da figura 3.



Fonte: Kaplan e Norton, 2004, p. 35.

FIGURA 3 - Processo de criação de valor.

5.3 METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido será definido como pesquisa exploratória quanto aos seus objetivos e seguirá procedimentos técnicos de pesquisa ação. Tal classificação deve-se ao fato da premissa da elaboração de um BSC que seja o mais útil e realístico possível para empresa. Outro fator importante é que a empresa possibilitou o fácil acesso às informações e às pessoas chaves envolvidas e assim colaborou significativamente para a interação e participação do pesquisador na criação de soluções e melhorias para o problema estudado.

5.4 SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA

A microempresa está localizada no município de Campo Largo e foi fundada em janeiro de 2015 através da formalização do proprietário como Micro Empreendedor Individual (MEI).

A empresa atua no setor gastronômico com a venda de waffle belga, waffle americano, bubble waffle e stroopwafel holandês. Toda a produção é realizada em local próprio, exclusivo e regulamentado pela Anvisa (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária). A comercialização ocorre em feiras semanais na cidade de Curitiba e também em festas e feiras especiais nas cidades de Curitiba e Região Metropolitana, conforme calendário de feriados e datas comemorativas.

5.5 ELABORAÇÃO DE UM BALANCED SCORECARD

5.5.1 Norteadores Estratégicos

O primeiro passo para formular um BSC para qualquer empresa é partir dos norteadores estratégicos – missão, valores e visão – para determinar a estratégia final que a empresa deseja seguir.

Visto que a empresa não possuía formalizada a missão, a visão e os seus valores, a criação de tal ocorreu através de reunião entre seus colaboradores para a criação dos mesmos. Assim os norteadores estratégicos foram definidos como:

Missão: Proporcionar uma experiência cultural por meio da gastronomia através de momentos inesquecíveis em termos de sabor, serviço e qualidade.

Visão: Ser reconhecido e tornar-se referência pelas experiências culturais gastronômicas sempre buscando superar as expectativas dos clientes através da qualidade, criatividade e simpatia.

Valores: Excelência gastronômica; Proporcionar experiências únicas e inesquecíveis aos clientes; Criatividade em cada detalhe; Integridade em todas as ações; Busca pelo melhor desempenho e atendimento através da iniciativa, espírito de equipe, dedicação, atenção, agilidade e simpatia.

5.5.2 Estratégias e Objetivos

A avaliação do ambiente, elaborada através da análise SWOT, foi importante para clarificar as oportunidades e ameaças do setor e os pontos fortes e fracos da empresa para o cumprimento da missão. A matriz SWOT foi elaborada juntamente com os colaboradores e resultaram no quadro 2.

		Fatores Internos	
		Pontos Fortes (Strengths) S	Pontos Fracos (Weaknesses) W
		Recursos humanos e materiais Total customização de produtos Excelente relacionamento com os clientes SMT - Cliente personalizado pronto e flexível a hora SMT - Clientes Fidelidade e Promoção de Inovação Manuseio de qualidade superior e eficiente Pequeno tamanho ao manusear Colaboradores motivados e com grande lealdade ao cliente Bom relacionamento com fornecedores Credibilidade construída ao longo do tempo e dentro dos padrões exigidos pela ANVISA. Equipamentos novos Diversa patentes e de marca exclusiva	Poucos recursos financeiros disponíveis Escassez de pessoal em certos setores Agendas 1 hora semanal fixa Poucos clientes potenciais Processos internos e prazos desatualizados em certos setores de fabricação simples, eficiente e manual Pouca experiência no setor de Inovação Carga de trabalho no tempo Tempo de atendimento alto.
		Oportunidades (Opportunities) O	ameaças (Threats) T
Fatores Externos	Clientes potenciais desconhecidos Participação em feiras, festas e eventos Abertura de novas soluções para os clientes Possibilidade de criação de novos produtos e serviços	Estratégias Max/Min (S/O) * Participação em feiras e festas ocasionais * Participação em eventos presenciais * Aproximamento da Identidade Visual de fornecedores * Incorporação produtiva técnica relacionada com a área de uso	Estratégias Max/Min (S/T) * Capacidade de alta customização em certos de base produtiva de fabricação de alimentos EAO * Capacidade de alta customização em certos de produção de embalagem * Redução do tempo de atendimento principalmente no tempo para o cliente * Aproximamento de fornecedores externos de baixo custo
	Aumento de custos fixos e operacionais devido a novas políticas nacionais de desenvolvimento e aumento da concorrência de produtos substitutos e no setor Aumento de custos fixos e operacionais devido a novas políticas nacionais de desenvolvimento e aumento da concorrência de produtos substitutos e no setor	Estratégias Max/Min (S/O) * Ampliação e manutenção de programas de fidelidade aos clientes * Substituição a base relacionamento com fornecedores	Estratégias Max/Min (S/T) * Política de Entrega ao menor preço possível (Mercele 33) * Realizar e atender aos clientes de forma simpática, dedicada e rápida em todos os * Aumentar a negociação com fornecedores para reduzir custos

QUADRO 2 - Matriz SWOT da empresa – estratégias

Seguindo as etapas sugeridas por Kaplan e Norton (1997) para a definição da estratégia, as informações originadas da análise SWOT foram norteadoras para a criação dos objetivos estratégicos que foram desdobrados dentro das quatro perspectivas do *Balanced Scorecard* e são apresentadas no quadro 3.

		FINANÇAS
OBJETIVOS	INDICADORES	Assessoria de Investimentos Gestão dos Custos
	CRITÉRIOS	Atuação e Fidelidade do Cliente Assessoria de Gestão de Clientes Melhoria e Perfil de Qualidade
FATORES EXTERNOS (AMEAÇAS)	INDICADORES	Redução de produtos potenciais desconhecidos Assessoria de Participação em Eventos Presenciais Assessoria de Participação em Feiras, Festas e Eventos
	CRITÉRIOS	Melhoria e Gestão de Inovação Melhoria e Gestão de Produtos
FATORES INTERNOS (PONTOS FORTES)	INDICADORES	Desempenho do Equipe Gestão de Produtos
	CRITÉRIOS	

QUADRO 3 - Objetivo estratégico da empresa

5.5.3 Perspectivas do Balanced Scorecard

Nesta seção os objetivos da empresa serão avaliados dentro das quatro perspectivas do *Balanced Scorecard*. Nesta fase, a Matriz SWOT e suas relações max-max, mini-max, max-mini e mini-mini foram de extrema importância na definição dos objetivos que possibilitarão a execução da estratégia.

5.5.3.1 Perspectiva Financeira

Baseado da metodologia proposta por Kaplan e Norton (1997), a empresa está na fase de crescimento, visto que a empresa é jovem e está conquistando a sua fatia de mercado. O tema financeiro estratégico é o aumento e mix da receita, uma vez que a empresa está no início e é indispensável o seu crescimento para que a mesma se sustente e seja rentável no setor gastronômico.

Os objetivos financeiros foram definidos de acordo com a maturidade em que a empresa se encontra e com a estratégia adotada para o futuro, conforme exposto no quadro 4.

Perspectiva	Código	Objetivo	Indicadores
FINANCEIRA	F1	Aumentar o Faturamento	Faturamento mês Atual / Faturamento Trimestre anterior
	F2	Controle dos Custos	Valores dos descontos conseguidos com fornecedores
			Custo do Produto Acabado não vendido e descartado
			% despesas / faturamento

QUADRO 4 - Objetivos estratégicos da perspectiva financeira

5.5.3.2 Perspectiva dos Clientes

A empresa proporciona valor aos clientes, principalmente, através do atendimento totalmente personalizado, qualidade dos produtos e confiabilidade da marca. É através desses atributos oferecidos que a empresa espera aumentar o seu atendimento, fidelizar os seus clientes e ser reconhecida no mercado.

Os objetivos e indicadores da perspectiva dos clientes está expressa no quadro 5:

Perspectiva	Código	Objetivo	Indicadores
CLIENTES	C1	Aumento da Captação de Clientes	Quantidade de produtos vendidos
	C2	Retenção e Fidelização de Clientes	Quantidade de cartões fidelidades trocados
	C3	Melhorar o Padrão de Qualidade	Número de reclamações ou correções Número de devoluções Tempo médio por pedido

QUADRO 5 - Objetivos estratégicos da perspectiva dos clientes

5.5.3.3 Perspectiva dos Processos Internos

Após analisados os fatores críticos de sucesso da empresa e criados os objetivos e medidas de desempenho relacionado aos clientes, os objetivos e indicadores de processos internos que darão suporte a estratégia são representados na tabela 6, juntamente com os respectivos códigos.

Perspectiva	Código	Objetivo	Indicadores
PROCESSOS INTERNOS	P1	Melhorar o Layout de Produção	Tempo médio por pedido
	P2	Redução de produtos perecíveis descartados	% insumos perecíveis descartados
	P3	Aumento da Participação em Eventos Pontuais	Número de participação em Eventos
	P4	Aumento na Participação em Feiras Fixas	Número de participação em Feiras Fixas
	P5	Melhorar o Controle de Despesas	Controle do Fluxo Caixa e demais controles analisados

QUADRO 6 - Objetivos estratégicos da perspectiva dos processos internos

5.5.3.4 Perspectiva de Aprendizagem e Crescimento

A empresa é jovem e familiar, assim a sua troca de experiências ocorre principalmente verbalmente, porém é inegável que a aprendizagem é fundamental para um crescimento estável e saudável da empresa. No quadro 7 estão os objetivos e indicadores, com seus respectivos códigos, para a perspectiva de aprendizagem e crescimento.

Perspectiva	Código	Objetivo	Indicadores
APRENDIZADO E CRESCIMENTO	A1	Desenvolvimento da Equipe	Número de treinamentos internos e/ou externos
	A2	Inovação de Produtos	Número de novos produtos

QUADRO 7 - Objetivos estratégicos da perspectiva de aprendizagem e crescimento

5.5.4 Indicadores, Metas e Plano de Ação

Para cada um dos objetivos traçados na elaboração do BSC da empresa foi necessário definir indicadores capazes de avaliar o seu desempenho e consequentemente metas que indiquem os níveis de desempenho pretendidos pela organização, bem como quais as iniciativas/ ações que devem ser tomadas para que se possibilite com que as metas sejam atingidas.

O plano de ação para cada uma das estratégias do BSC foi criado pelo comparação e alinhamento das estratégias da criação da matriz SWOT previamente exposta no quadro 2. Dessa forma a análise dos pontos fortes e fracos no ambiente interno com as oportunidades e ameaças do ambiente externo são integradas de forma estratégica ao BSC.

Os quadros 8, 9, 10 e 11, demonstram estas informações para cada uma das perspectivas do BSC.

Perspectiva	Código	Objetivo	Indicadores	Metas	Plano de Ação
FINANCEIRA	F1	Aumento e Faturamento	Faturamento total Anual - Faturamento Trimestre anterior	Incremento de 20% no trimestre em relação ao trimestre anterior	Participação em eventos presenciais Participação em seminários (na internet)
			Índice de despesas comparadas com o decorrer do ano	7% de redução de despesas e gastos-pátria.	Monitorar o fluxo financeiro com frequência. Pesquisa de preços e redução de despesas se possível e viável. Assessoria e apoio para o fluxo financeiro para melhor controle.
	F2	Controle dos Custos	Custo de Produto (custo unitário) - receita e decréscimo	10% de custo total do produto	Política de Estoque de acordo com o perfil (classificação ABC)
			% despesas fixas	10%	Aprimoramento de procedimentos internos de fluxo de caixa

QUADRO 8 - Metas e plano de ação da perspectiva financeira

Perspectiva	Código	Objetivo	Indicadores	Metas	Plano de Ação
CLIENTES	C1	Aumento de Capacidade de Clientes	Quantidade de produtos vendidos	Incremento de 20% no trimestre em relação ao Trimestre anterior	Aprimoramento da capacidade física de armazenamento
			Quantidade de vendas - Satisfatores vendidos	2 vendas por loja em evento	Atuação e manutenção de programas de fidelização dos clientes
	C2	Satisfação e Fidelidade de Clientes	Índice de reclamações no comércio	1 por semana	Realizar o atendimento ao cliente de forma rápida, eficiente e eficaz em todas as situações
			Índice de reclamações	redução por loja	
C3	Melhoria e Padrão de Qualidade	Tempo total por pedido	Tempo de 4 a 5 minutos Menor de 30 a 4 minutos	Implantação, otimização no processo de venda Redução de tempo de atendimento principalmente no estoque para o cliente	

QUADRO 9 - Metas e plano de ação da perspectiva dos clientes

Perspectiva	Código	Objetivo	Indicadores	Metas	Plano de Ação
PROCESSOS INTERNOS	P1	Melhoria e Lucro de Produção	Tempo total por pedido	Tempo de 4 a 5 minutos Menor de 30 a 4 minutos	Implantação, otimização no processo de venda. Redução do tempo de armazenamento principalmente no estoque para o cliente
			% vendas pessoais decréscimo	Quantidade abaixo a 1% de produção total	Política de Estoque de acordo com o perfil (classificação ABC)
	P2	Aumento de Participação em Eventos Presenciais	Índice de participação em Eventos	evento mensal ou 1 dia alternado	Participação em eventos presenciais
			Índice de Participação em Eventos Presenciais	1 Presença Presencial	Participação em seminários (na internet)
	P3	Melhoria e Controle de Despesas	Controle de Fluxo Caixa e despesas controladas	Realização Diária	Aprimoramento de procedimentos internos de fluxo de caixa

QUADRO 10 - Metas e plano de ação da perspectiva dos processos internos

Perspectiva	Código	Objetivo	Indicadores	Metas	Plano de Ação
APRENDIZADO E CRESCIMENTO	A1	Desenvolvimento da Equipe	Número de treinamentos internos e externos	Novos treinamentos implementados	* Capacitação dos colaboradores em cursos de boas práticas de manipulação de alimentos (BAC) * Capacitação dos colaboradores em cursos de liderança em participação
	A2	Inovação de Produtos	Número de novos produtos	produtos novos por estação de um novo produto final por semestre	* Incorporação gradual de novos ingredientes com a época de ano

QUADRO 11 - Metas e plano de ação da perspectiva de aprendizagem e crescimento

5.5.5 Mapa Estratégico

O mapa estratégico apresentado na figura 4 representa de forma visual as relações existentes entre os objetivos das diferentes perspectivas, permitindo o entendimento da integração entre indicadores, processos e áreas dentro de um planejamento estratégico e mostra o caminho a ser percorrido para o atingimento de cada objetivo estratégico e, consequentemente, da estratégia proposta para a organização.

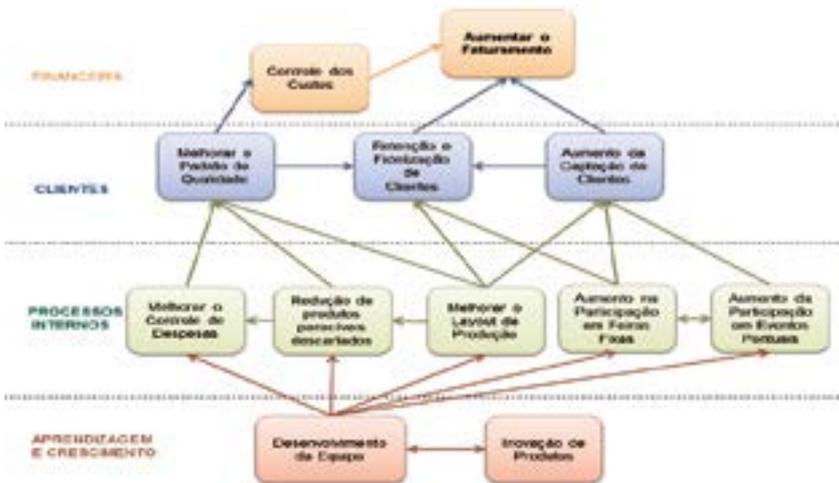


FIGURA 4 - Mapa estratégico

5.6 CONCLUSÃO

A empresa está consciente de que um bom planejamento estratégico pode fazer a mesma sobreviver e prosperar no setor gastronômico. Assim, tal trabalho teve como objetivo a elaboração de uma proposta de *Balanced Scorecard* para uma empresa MEI do setor gastronômico como modelo de gestão estratégica, alinhando a missão, visão e estratégia da companhia aos processos, e traduzindo esses elementos em objetivos mensuráveis com seus respectivos indicadores

de desempenho nas quatro perspectivas desse sistema de gestão.

A elaboração do *Balanced Scorecard* permeou a criação dos norteadores estratégicos (visão, missão e valores), seguido da análise SWOT para avaliação dos pontos fortes e fracos no ambiente interno e confrontamento com as oportunidades e ameaças dos ambientes externos de forma a criar a estratégia e objetivos para a empresa. Com o entendimento e esclarecimento obtido dessas fases, foi elaborado o *Balanced Scorecard* com seus indicadores, metas, planos de ação para as quatro perspectivas, assim o caminho a ser perseguido para alcançar o objetivo é apresentado nas relações de causa e efeito e estas são facilmente visualizadas no mapa estratégico.

Assim com esta proposta de *Balanced Scorecard* e sua utilização por parte da empresa estuda, podem-se destacar as seguintes implicações e aspectos:

a) Proporcionar um entendimento mais profundo e tangível da atual situação da empresa de forma a proporcionar um empreendimento duradouro e rentável.

b) Ser um instrumento de gestão e que também estimule a discussão periódica acerca do futuro da empresa e a conscientização dos fatores críticos de sucesso, para que estejam preparados para enfrentar momentos de adversidade e aproveitar da melhor forma os cenários favoráveis;

c) Use de base e incentivo para o início de um processo de criação de pensamento estratégico dentro da empresa e que instigue o aperfeiçoamento e adaptação contínua no planejamento, atividades e estratégia da organização, contribuindo para a criação de um negócio sustentável e que consiga neutralizar seus pontos fracos e ameaças do ambiente e aproveitar da melhor maneira suas vantagens competitivas e as oportunidades que se delineiem no mercado.

Para trabalhos futuros sugere-se o acompanhamento da implantação, monitoramento dos indicadores sugeridos e de todo o processo de melhoria contínua proposta pelo método.

Na literatura estudada destaca-se a pouca quantidade de exemplos da aplicação do *Balanced Scorecard* em empresas de porte e visto que micro e pequenas empresas apresentam uma grande necessidade de planejamento estratégico, pois um erro na sua estratégia e a sua limitação de recursos podem resultar no fracasso do negócio, tal trabalho mostrou-se relevante para a comunidade acadêmica.

A metodologia de elaboração do *Balanced Scorecard* conforme apresentado nesse trabalho poderia ser replicada a outros negócios de pequeno porte que apresentem as mesmas necessidades da empresa em estudo, porém os resultados e indicadores devem ser elaborados de acordo com a situação e objetivos de cada empresa.

REFERÊNCIAS

- COSTA, A. P.** *Balanced Scorecard: conceitos e guia de implementação*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- IBGE.** **Economia brasileira avançou 2,3% em 2013.** São Paulo: IBGE, 2014. Disponível em: < <http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/02/economia-brasileira-avancou-23-em-2013-diz-ibge.html>>. Acesso em: 08/06/2017.
- IBPT.** *Causas De Desaparecimento Das Micros E Pequenas Empresas*. Curitiba: IBPT, 2013. Disponível em: < <https://www.ibpt.org.br/img/uploads/novelty/estudo/701/CausasDeDesaparecimentoDasMicrosEPequenasEmpresas.pdf>> . Acesso em: 08/06/2017.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P.** *A estratégia em ação: balanced scorecard*. 22. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.
- KAPLAN, R.; NORTON, D.** *Mapas Estratégicos*. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- REZENDE, D.A.** *Planejamento Estratégico para Organizações: públicas e privadas*. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.
- SEBRAE.** *Pequenos Negócios no Brasil*. Santa Catarina: Sebrae, 2013. Disponível em: < http://www.salao.turismo.gov.br/export/sites/default/turismamo/o_ministerio/secretaria_politicas/dpd/SEBRAE__INSTITUCIONAL.GT_NAUTICO_versao_2_.pptx.pdf>. Acesso em: 05/05/2017.
- SOARES, C.R.D.** *Desenvolvimento de uma sistemática de elaboração do Balanced Scorecard para pequenas empresas*. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://hdt.handle.net/10183/1517>>. Acesso em: 24/5/2017.

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS DOS ACIDENTES DE TRABALHO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Danielle Rodrigues de Sousa (UFC)

Vanessa Ribeiro Campos (UFC)

6.1 INTRODUÇÃO

A construção civil é o setor que apresenta um dos maiores índices de acidente de trabalho, dados apontados no Anuário Estatístico da Previdência Social do ano de 2015, porém apesar de muito empenho, tanto indústrias quanto a academia, em diversos países o setor da construção civil é ainda o que apresenta maiores dificuldades referentes à conscientização relacionada à Segurança e Saúde no Trabalho (SST).

Tendo em vista o quadro crítico apresentado, as organizações para conseguirem manter-se no mercado, não devem focar apenas em lucro e competitividade, porém devem concentrar esforços nas questões de SST. Assim, diversas empresas principalmente as da indústria da construção civil vem investindo em ferramentas de gestão da qualidade, sendo fundamental ainda uma gestão de segurança e saúde para minimizar o número de acidentes.

O que causa acidentes no local de trabalho, em particular na indústria da construção, tem sido uma questão bastante estudada em virtude dos altos índices de acidentes e compreender como os acidentes ocorrem é importante para distinguir entre fatores relevantes e exigir alguma ação, e fatores que não são importantes podem ser ignorados (SWUSTE, 2008).

Este estudo tem como objetivo classificar as causas dos acidentes de trabalho levando em consideração a relevância de cada causa identificada nos 11 artigos selecionados de acordo com a metodologia descrita neste artigo; a seleção dos artigos estabeleceu-se de acordo com a representatividade das causas dos acidentes de trabalho na construção civil, através de filtros usados em bases de dados por palavras-chaves.

Muitas são as causas que podem explicar um acidente e identificá-las evitará os mesmos, assim cooperar com a mitigação dos acidentes de trabalho para auxiliar em uma análise detalhada e bem planejada é a grande contribuição deste trabalho.

6.2 ACIDENTES DE TRABALHO

De acordo com as normas BSI OHSAS 18001 e BS 8800 (2000), o acidente pode ser definido como um “evento indesejável que resulta em morte, problemas de saúde, ferimentos, danos materiais e outros

prejuízos”, bem como o termo de grande importância que é o quase acidente, define-se como “um evento não previsto que tinha potencial de gerar acidentes” e essa definição tem como objetivo agregar todas as ocorrências que não resultam em morte, problemas de saúde, ferimentos, danos e outros prejuízos (COSTELLA, 2009).

De acordo com a NR 18 (Norma Brasileira de Cadastro de Acidentes), o acidente do trabalho é caracterizado como uma ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que provoca a lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão.

De acordo com Júnior, Lopez e Dias (2005), os dados sobre acidentes de trabalho utilizados no Brasil são provenientes do Ministério da Previdência Social e se referem ao conceito definido na Lei 8.213/91 e no Decreto 3.048/99 onde o total dos acidentes de trabalho registrado corresponde ao número de acidentes cujos processos foram abertos administrativa e tecnicamente pelo INSS. Esses dados são provenientes da CAT, registrados nos vários postos da instituição em nível nacional e se classificam em:

- a) Típicos: aqueles que acontecem no exercício do trabalho ou que decorrem da extensão do conceito inserido na Lei 8.213/91;
- b) Trajeto: aqueles que acontecem no percurso entre a residência e o trabalho;
- c) Doença do trabalho: que incluem também doenças profissionais.

Segue a Tabela 1, com dados de 2013, 2014 e 2015, conforme o Anuário Estatístico da Previdência Social divulgada de 2015. Previdência Social divulgada de 2015.

TOTAL			MOTIVO								
			Típico			Trajeto			Doença do Trabalho		
2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
62.408	50.662	41.012	40.694	39.520	31.945	7.324	7.486	5.913	800	681	505
Fonte: Previdência Social (2015)											

Tabela 1 – Acidentes de trabalho por situação de registro e motivo, segundo o Setor de Atividade Econômica Construção no Brasil - 2013/2015

No que se refere aos acidentes fatais, ocorrem cerca de 1,1 milhões de acidentes excedendo os acidentes de trânsito (999.000), a violência (563.000), as guerras (502.000) e a AIDS (312.000). A OIT prevê ainda que as doenças relacionadas ao trabalho se duplicarão em 2020, se não forem implantadas medidas preventivas.

De acordo com Hamid, Majid e Singh (2008), a maioria dos acidentes resulta de uma combinação de causas contribuintes e um ou mais atos inseguros e condições inseguras, alguns dos quais são:

equipamentos inseguros, condições do local de trabalho, natureza única da indústria, métodos inseguros, referentes ao elemento humano e gerenciamento.

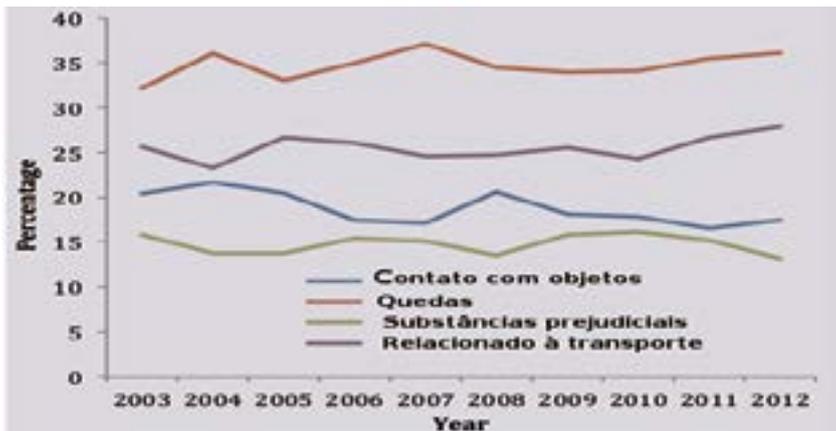
6.2.1 Causas dos Acidentes de Trabalho

Muitas são as causas dos acidentes de trabalho, identificar as causas dos acidentes além de explicá-los contribui para evitá-los (ALARCON *et al.*, 2016).

Fung, Lo e Tung (2012), certificam que para uma avaliação de risco mais confiável, os profissionais de segurança devem investigar as possíveis causas para os acidentes, através de revisão de relatórios detalhados de acidentes e de estatísticas de acidentes anteriores, desta forma, análises elaboradas com uma investigação das causas tornam os processos de trabalho muito mais seguros e apresentam resultados eficazes dentro das organizações.

As estatísticas apontam o acidente de queda em altura como o mais ocorrente e crítico (em muitos casos fatais) na construção civil. As quedas foram a causa do maior número de feridos e mortes na indústria de construção dos EUA, representando 33% de todas as mortes de trabalhadores da construção civil para os anos inclusivos de 1985 a 1989 (OSHA 1990), dados apontados na pesquisa de Mroszczyk (2015).

Dados do BLS-Bureau of Labor Statistics para os anos de 2003 e 2012, apontam as quedas como responsáveis pelo maior percentual de fatalidades de construção (Gráfico 1).



Fonte: Data from "National Census of Fatal Occupational Injuries in 2009, (2010)

Gráfico 1- Percentual Total de Fatalidades na Construção nas Principais Categorias de Perigos

Hinze e Huang (2003) realizaram um estudo para determinar as causas dos acidentes de queda da construção e para identificar qualquer padrão específico relacionado à queda acidentada, com dados fornecidos pela OSHA que incluíram todas as investigações da OSHA notificadas nos Estados Unidos de mortes e feridos graves de janeiro de 1990 a outubro de 2001. Nesse estudo as causas encontradas foram relacionadas a certos erros humanos, descritas a seguir: as quedas envolvendo telhados, 33,3% foram relacionadas ao erro de julgamento dos trabalhadores sobre situações perigosas, 13,5% foram associados a insuficiência ou falta de EPI e 11,5% foram causados por dispositivos de segurança removidos ou inoperacionais. Essas quedas ocorreram em uma elevação relativamente menor.

Notou-se que mais da metade das quedas estão relacionadas a fatores de layout / ambiente de trabalho, que envolvem a superfície de trabalho ou condições de layout da instalação; situações típicas em que os trabalhadores escorriam em telhados inclinados e fatos como caíras aberturas do chão ou na superfície de andaimes foram recorrentes, ainda foi pontuado que equipamentos inadequados de prevenção de queda em edifícios / estruturas e / ou falhas de edifícios / estruturas também causaram acidentes de queda e que o erro de julgamento de uma situação perigosa é o tipo mais comum de erro humano envolvendo quedas, representando cerca de um terço de todos os acidentes.

Chi *et al.*, (2015), em sua pesquisa citam a divisão em dois grupos de fatores de risco associados, de acordo com a OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*), são: os relacionados à fatores de riscos humanos e os relacionados ao meio ambiente.

Outro fator considerado como um causador de acidentes são as demandas de tarefas em excesso, que afetam o desempenho da tarefa e a segurança dos trabalhadores, o tempo para executar a tarefa e as probabilidades de erros aumenta (WOOD R.E, 1986). De acordo com Goldenhar *et al.*, 2003 tanto fatores físicos como psicológicos (estressores de trabalho) agravam o nível de exposição ao perigo dos trabalhadores. Pesquisas realizadas por Whittington *et al.* (1992) e Suraji et al (2001) revelaram que inúmeros acidentes são originados durante o processo de planejamento e projeto (GAMBATESE, BEHM e HINZE, 2005).

Bastos, Vasconcelos e Bardokébas (2016), verificaram evidências de vínculos existentes entre o Projeto e os acidentes, através de um estudo da aplicação de um método eficaz na atuação da prevenção de acidentes.

No ano de 2009, um estudo com base em dados estatísticos de acidentes fatais, ocorridos no Estado de Pernambuco/Brasil referente ao período de 2002 e 2006, com o objetivo de verificar as causas dos acidentes e as fases de obra em que ocorreram os acidentes, mostrou que 40,5% dos acidentes fatais eram relacionados a quedas de diferença de nível em serviços de manutenção (MAIA, 2008).

De acordo com Yi *et al.*, (2012), fatores tais como: a idade dos trabalhadores, o comportamento e o seu estado psicológico influem nos riscos e devem ser levados em consideração. O declínio relacionado às idades das capacidades cognitivas é um fator que vem causando grandes desastres em canteiros de obras, incluindo quedas, impacto traumático de objetos próximos e colapso.

Hide *et al.*, (2003) realizaram estudos no qual 100 acidentes de construção ocorridos foram analisados, utilizando uma abordagem de sistema ergonômico, para identificar os principais pontos de insegurança e o “por quê”. Um modelo de acidente foi proposto, com base nos seguintes fatores causais: trabalhadores, canteiro de obra, materiais e equipamentos, causas subjacentes e projeto.

De acordo com a pesquisa de Hide *et al.*, (2003), 70 dos acidentes tiveram o trabalhador ou a equipe de trabalho como causa; quase metade incluiu o local de trabalho; mais de um quarto tinha relação com materiais; mais da metade com equipamento e quase todos os fatores de origem identificados são significativos, especialmente ao gerenciamento de riscos.

6.3 METODOLOGIA

Este estudo foi elaborado através de uma pesquisa bibliográfica envolvendo a seleção de publicações no formato de artigos e de apresentações em conferências nos bancos de dados da Scielo, Periódicos da Capes e Google Acadêmico, obtendo-se 11 artigos encontrados, no qual dois não foram considerados por não apresentarem causas de acidentes específicas. A metodologia de seleção dos artigos foi realizada de acordo com a representatividade das causas dos acidentes de trabalho na construção civil, através de filtros usados em cada uma das bases de dados por palavras-chaves.

A seleção dos fatores causais descritos nos artigos pesquisados foi realizada de acordo com a frequência com que foram citados pelos diversos autores analisados. A hierarquização das mesmas foi de acordo com os seguintes aspectos: frequência com que as mesmas se repetiam por autores analisados nos artigos, quantidade de citações do artigo e através do índice de classificação da fonte (congresso ou revista), que foram representados por valores inteiros de 4 a 13, na coluna “Índice” (Quadro 1).

As categorias às quais as causas dos acidentes estão relacionadas, foram atribuídas de acordo com o estudo realizado por Hide *et al.*, (2003).

6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicação da metodologia descrita, resultou no Quadro 1, no qual a primeira coluna contém categorias identificadas de acordo com

a pesquisa de Hide *et al.*, (2003). Foi calculado um índice que expressa a importância do fator de causa em afetar o processo construtivo, em relação à possíveis acidentes em obras. A princípio foram encontradas no total 55 causas, após aplicar a metodologia adotada as causas se resumiram em 19 principais (Gráfico 2), sendo descartadas as que não obtiveram frequência nos artigos.

O índice das causas foi determinado pela soma dos pontos atribuídos para cada aspecto citado na metodologia, ou seja, atribuiu-se 1 ponto por número de frequência com que as causas se repetiam nos artigos. Para o aspecto “quantidade de citações do artigo”, atribuiu-se uma escala de Likert de valores inteiros de 1 a 5, nessa escala o valor 1 representa baixa quantidade de citações do artigo que aponta as causas, e assim sucessivamente os valores aumentam em grau do alto número de citações. Em relação ao artigo ser de congresso ou revista as pontuações adotadas foram 1 e 2 respectivamente.

Categories	Fatores Causais	Índices
Equipe de trabalhadores	Demandas de tarefas em excesso	10
	Falta de capacitação, conhecimento e habilidades	8
	Julgamento errôneo da situação de perigo	8
	Declínio relacionado as idades das capacidades cognitivas, comportamento e estado psicológico	7
	Saúde/fadiga do trabalhador	7
	Posição operacional não apropriada para a tarefa	5
Ambiente de trabalho	Fatores ambientais que envolvem a superfície de trabalho ou condições de layout da instalação	9
	Ambiente de trabalho (iluminação / ruído / quente / frio / molhado)	8
	Insuficiente ou falta de programa de limpeza	7
Materiais	Estabilidade dos materiais	8
	Condição dos materiais	8
	Utilização dos materiais (procedimento e manuseio)	7
Equipamentos	Insuficiência de EPI ou falta de proteção vestuário de trabalho e equipamentos	13
	Falta de equipamento / método de manipulação de materiais	9
	Ausencia de dispositivos de segurança removidos ou inoperacionais	9
	Equipamentos inadequados de prevenção de queda em edifícios	8

Influências originárias	Falhas originadas durante o processo de planejamento e projeto	12
	Ausência de gerenciamento de risco	9
	Ausência / insuficiência de supervisão	4

Fonte: Autor. Quadro 1: Causas de acidentes na construção civil por categorias e seus índices de relevância

A seguir o Gráfico 2, com as 19 principais causas de acidentes de trabalho na construção civil resultante dos 11 artigos pesquisados, por ordem de maior relevância, de acordo com a metodologia adotada.



Fonte: Autor. Gráfico 2- Causas de acidentes na construção civil por categorias e seus índices de relevância

No Quadro 1, o maior número de causas de acidentes está relacionado à equipe de trabalhadores, resultado este que sugere uma concentração em maiores investimentos, tais como: treinamentos, gerenciamento, fiscalização e gestão de recursos humanos.

Embora os muitos programas existentes nas organizações relacionados à segurança do trabalho, a causa de acidentes por insuficiência de EPI ou falta de proteção de vestuário de trabalho e equipamentos, ainda é ocorrente, causa esta que obteve o resultado de maior índice(13) no

estudo. Este resultado mostra que se faz necessário uma fiscalização criteriosa dentro das construtoras e suas respectivas obras.

A segunda causa com índice de valor 12, foi referente à falhas originadas durante o processo de planejamento e projeto, fazendo-se extremamente necessário investimentos em programas de gestão de risco, gerenciamento de projetos e estudos voltados para planejamento e gestão.

Outra causa que seguiu com a terceira colocação foi referente a demandas de tarefas em excesso, fato este que revela a grande pressão por cada vez mais produtividade. Tendo assim consequências graves relacionadas a acidentes de trabalho, advindas da falta de concentração dos trabalhadores, da fadiga mental e física.

O fator causal “fatores ambientais”, que envolvem a superfície de trabalho ou condições de layout da instalação, obteve índice 9, apontando uma alta relevância, esta causa está intimamente ligada a um dos maiores acidentes da construção civil, a queda em altura. Como fora citado, é o mais ocorrente e crítico (em muitos casos fatais), portanto concentrar esforços em projetos de layout, logística, e condições do ambiente de trabalho (superfícies) são meios essenciais de prevenção.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi concebida a categorização dos fatores causais de acidentes de trabalho relacionados à construção civil, de forma a realizar uma síntese que considerou como fator principal a relevância de cada causa encontrada por ordem de hierarquização das mesmas, de acordo a revisão bibliográfica realizada e metodologia apresentada.

Por intermédio da revisão bibliográfica, evidenciou-se que concentrar esforços em estudos relacionados a segurança do trabalho é extremamente importante, visto os grandes índices de acidentes que ocorrem anualmente na indústria da construção civil.

Sobre a metodologia adotada, a mesma contribuiu para identificar as causas principais por hierarquização, não necessitando de uma amostragem maior, o que deixa a pesquisa com um bom desempenho mesmo trabalhando-se com uma menor base de dados.

De acordo com os 11 artigos encontrados observou-se que são muitas as causas que levam a acidentes de trabalhos, e que a maior parte (70%) está relacionado a fatores de erros humanos do que mesmo a fatores ambientais. Este dado é de grande valia, pois assim, podem-se tomar ações de prevenção de acidentes diretamente nos fatores causais relacionados aos erros humanos identificados tornando os processos mais eficientes.

Dos resultados obtidos (Gráfico 2), concluiu-se que os mesmos são de relevante importância devido a contribuição para estudos de mitigação de acidentes de trabalho em obras, auxiliando nas questões relacionadas a análise de risco, planejamento e gestão.

REFERÊNCIAS

- ALARCÓN, L. F.; ACUÑA, D.; DIETHELM, S.; PELLICER, E.** *Strategies for improving safety performance in construction firms*. Accident Analysis & Prevention, 94, 107-118, 2016.
- BASTOS, P.; VASCONCELOS, B.; BARDOKÉBAS, B.** *Análise das causas de acidentes de trabalho ocorridos numa obra e possíveis relações com Projeto*. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v. 2, n. 1, 2016.
- BSI – BRITISH STANDARD INSTITUTE. OHSAS 18002 – Guidelines to Occupational health and safety management systems. British Standard Institute, 2000.**
- CHI, S.; HAN, S.; KIM, D. Y.; SHIN, Y.** *Accident risk identification and its impact analyses for strategic construction safety management*. Journal of Civil Engineering and Management, v. 21, n. 4, p. 524-538, 2015.
- COSTELLA, M. L. G.** *Contribuições para aperfeiçoamentos em um método de classificação de tipos de erros humanos com base na investigação de acidentes na construção civil*. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado acadêmico em engenharia de produção) –Programa de Pós-Graduação em engenharia de produção, PPGE/P/FRGS, 2009.
- FUNG, I. W. H.; LO, T. Y.; TUNG, K. C. F.** *Towards a better reliability of risk assessment: Development of a qualitative & quantitative risk evaluation model (Q2REM) for different trades of construction works in Hong Kong*. Accident Analysis & Prevention, v. 48, p. 167-184, 2012.
- GAMBATESE, J. A.; BEHM, M.; HINZE, J. W.** *Viability of designing for construction worker safety*. Journal of construction engineering and management, v. 131, n. 9, p. 1029-1036, 2005.
- HAMID, A. R. A.; MAJID, M. Z. A.; SINGH, B.** *Causes of accidents at construction sites*. Malaysian journal of civil engineering, v. 20, n. 2, p. 242-259, 2008.
- HIDE, S.; ATKINSON, S.; PAVITT, T. C.; HASLAM, R.; GIBB, A. G.; GYI, D. E.** *Causal factors in construction accidents*. Submitted to Loughborough's Institutional Repository, Health and Safety Executive, 2003.
- HUANG, X; HINZE, J.** *Analysis of construction worker fall accidents*. Journal of Construction Engineering and Management, v. 129, n. 3, p. 262-271, 2003.
- JÚNIOR, J. M. L.; LOPEZ-VALCÁRCEL, A.; DIAS, L. A.** *Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: experiência brasileira e panorama internacional*. Brasília: OIT–Secretaria internacional do trabalho, 2005.
- MAIA, D.** *Análise de acidentes fatais na indústria da construção civil do estado de Pernambuco*. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Pernambuco, 2008.
- MROSZCZYK, J.W.** *Improving construction safety a team effort*. Professional Safety, 55-68, 2015.
- SWUSTE, P.** *You will only see it, if you understand it” or occupational risk prevention from a management perspective*. Human Factors

and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, v. 18, n. 4, p.438-453, 2008.

YI, J. S.; KIM, Y. W.; KIM, K. A.; KOO, B. *A suggested color scheme for reducing perception-related accidents on construction work sites.* Accident Analysis & Prevention, 48, 185-192, 2012.

WOOD, R. E. *Task complexity: Definition of the construct.* Organizational behavior and human decision processes, v. 37, n. 1, p. 60-82, 1986.

APLICAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING NO GERENCIAMENTO DE PNEUS DE UMA TRANSPORTADORA

Amanda Viana (PUC-Minas)
Eduardo Moraes (Pitágoras)
Ramon Cleiton (Uni-BH)

7.1 INTRODUÇÃO

A ausência de manutenção preventiva dos pneus de uma empresa de transporte pode acarretar prejuízos, riscos e acidentes durante os processos operacionais. Um dos prejuízos da deficiência da manutenção preventiva é a diminuição da vida útil dos pneus, podendo ocorrer por diversas causas, sendo que grande parte dessas, são devido ao alinhamento e balanceamento incorreto, controle de pressão, desenho de banda de rodagem e emparelhamento inadequado. Segundo a Bridgestone, estima-se que a calibragem inadequada dos pneus reduz mais de 25% na quilometragem do veículo, o alinhamento incorreto 25%, o balanceamento cerca de 20%, e o desenho da banda inadequado 40%.

Apesar da necessidade de controlar o sucateamento precoce dos pneus para garantir a eficiência do equipamento e diminuir custos da frota, as empresas de transporte ainda apresentam dificuldades no gerenciamento destes.

No artigo presente aborda-se a utilização do método kaizen baseado no ciclo PDCA visando aumentar a produtividade dos pneus da Transportadora ALFA, que é especialista em transporte de produtos perigosos e atua no mercado há 55 anos na região metropolitana de Belo Horizonte. A empresa realiza o gerenciamento de 7895 pneus ativos, considerando que o custo médio de cada pneu é aproximadamente mil reais, tem-se o investimento de \$ 7.895.000 nesse ativo.

Este trabalho tem como objetivo geral analisar as possíveis causas da baixa vida útil dos pneus utilizados na frota de veículos da transportadora Alfa a fim de propor melhorias. Diante dessa visão generalizada, propõem-se os seguintes objetivos específicos que deverão ser contemplados: Identificar a causa raiz do desvio “baixa vida útil dos pneus” por meio de ferramentas da qualidade; utilizar a metodologia Kaizen visando à produtividade dos pneus; realizar uma análise crítica dos processos a fim de propor melhorias; elencar as dificuldades encontradas no setor de manutenção da frota em relação ao gerenciamento e desempenho dos pneus.

7.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os processos que serão analisados e criticados no presente artigo, deliberam sobre os conceitos da utilização de pneus pela empresa estudada e a sua produtividade. O estudo foca no território nacional brasileiro e em tipos específicos de ferramentas para mapear e identificar os gargalos do processo para garantir a lucratividade para a empresa.

O ambiente empresarial está em constante mudança devido à globalização, fazendo com que as empresas disponham de estratégias para se manter no mercado. Segundo o SEBRAE (2016) a implantação do planejamento estratégico para uma empresa é fundamental para organizar, direcionar, controlar, maximizar os objetivos, minimizar as deficiências e proporcionar a eficiência.

Uma das estratégias utilizadas pelas empresas está ligada a redução de custos que vai além de visar à lucratividade da empresa, esta tem em vista a sua posição competitiva no mercado em relação aos seus concorrentes. Para Paiva (2004), “Entre as possibilidades que a empresa pode utilizar para se manter competitiva mercadologicamente está o gerenciamento de custos por meio de análise da cadeia de valores, de seu posicionamento estratégico e do estudo dos direcionadores de custos”.

A estratégia da gestão de custos é uma ferramenta utilizada na tomada de decisão, segundo Prado (2004 p 19) “sua finalidade principal é fornecer as informações de que as empresas necessitam para proporcionar valor, qualidade e oportunidade que os clientes desejam”.

Com a globalização as empresas buscam aplicação de ferramentas para garantir vantagem competitiva no mercado e uma das ferramentas mais utilizadas é o Lean Manufacturing. Segundo Werkema (2006) Lean Manufacturing é uma iniciativa que busca eliminar desperdícios, isto é, excluir o que não tem valor para o cliente e imprimir velocidade à empresa.

A adoção do Lean Manufacturing representa um processo de mudança de cultura da organização e, portanto, não é algo fácil de ser alcançado. A metodologia Lean visa a melhoria contínua (kaizen), redução de custos, aumento da produtividade, otimização de recursos (físicos e financeiros) e qualidade total dos processos, é considerado fator de sucesso para qualquer ramo empresarial, pois a partir da aplicação da metodologia é possível produzir mais com menos recursos e mão de obra.

7.3 METODOLOGIA

O Método adotado para a realização deste trabalho é o estudo de caso, em que a unidade de análise é do setor de transporte instalado na região metropolitana de Belo Horizonte. Para preservação da empresa

examinada, a mesma recebeu a denominação de empresa ALFA. A coleta de dados ocorreu por meio de fontes documentais e observação in loco.

Para alcançar os objetivos esperados no presente estudo, utilizou-se a metodologia do PDCA (Plan, Do, Check and Action) afim de solucionar possíveis desvios existe em uma atividade da organização. Para complementar o PDCA utilizou-se o 5W2H (What, Why, Where, When, Who, How e Howmuch) que é uma ferramenta administrativa utilizada para planejar e estruturar o plano de ação visando alcançar os objetivos.

O diagrama de Ishikawa simplifica processos considerados complexos dividindo-os em processos mais simples e, portanto, mais controláveis (TUBINO, 2000). Sua forma de espinha de peixe tem por finalidade organizar as possíveis causas de um desvio, analisar as dispersões dos processos e os efeitos decorrentes dos mesmos. O método dos cinco porquês consiste em descobrir, por meio de perguntas, as causas profundas de um determinado problema em questão. Os cinco porquês é uma ferramenta que permite encontrar a causa “raiz” de um determinado problema.

7.3.1 Caracterização da empresa

A empresa objeto de estudo é uma Transportadora, denominada ALFA, que iniciou suas atividades em 1962, localizada na região metropolitana de Belo Horizonte em Minas Gerais. Esta possui 24 unidades distribuídas nas regiões Sudeste, Centro Oeste e Nordeste do Brasil, além do Corporativo que tem a função de gerenciar as atividades e a produtividade das filiais. A principal atividade econômica da empresa ALFA é o transporte de carga seca e líquida, e a atividade secundária são serviços logísticos terceirizados como o gerenciamento de armazéns, tendo como principal objetivo a segurança máxima e alta produtividade nos seus serviços.

A empresa tem como missão a geração de valor através de soluções duradouras com os clientes e com todas as partes envolvidas, visando ser uma empresa reconhecida no mercado pela excelência de sua governança e de sua gestão. A ALFA é certificada pela ISO 9001:2008 desde 2004 e pela SASSMAQ (Sistema de Avaliação de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade) desde 2005. Tem compromisso com o desenvolvimento sustentável, visando o equilíbrio do desenvolvimento do negócio nos aspectos econômico, social e ambiental.

Em relação à mão de obra da empresa ALFA, devido a seu complexo procedimento logístico, a mesma disponibiliza de especialistas na parte gerencial, como engenheiros mecânicos, e administradores, já na mão de obra operativa requerem de motoristas altamente capacitados e com experiência em transporte de produtos

perigosos, por desempenhar tarefas de altos riscos os motoristas são treinados pela própria empresa mensalmente, para aperfeiçoamento nas atividades diárias. Seus clientes são empresas de grande porte, abrangendo amplos espaços geográficos e econômicos que buscam transporte terceirizado de suas mercadorias. Visando a relação de parceria com os clientes, a ALFA participa dos resultados dos mesmos para garantir a eficácia de seus serviços. Pelo fato da empresa lidar com transporte de produtos perigosos, os fornecedores de equipamentos devem ser competentes, atender as especificações, manter a qualidade dos mesmos garantindo a segurança e conforto para os motoristas.

7.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O setor objeto de estudo é a manutenção, onde possui 1 (um) funcionário responsável pela gestão de pneus das filiais, o mesmo se localiza no Corporativo da empresa, sendo que em cada filial existe um ponto de apoio para a execução desse gerenciamento. O desvio proposto a ser resolvido é a baixa vida útil dos pneus, visto que, o desempenho desses itens estava abaixo do estipulado pelo fabricante, ocasionando perda na produtividade e afetando diretamente no consumo de diesel e na compra destes equipamentos. Os pneus são comprados de acordo com a demanda, de modo que supra a necessidade e tenha um estoque mínimo.

Se houver alguma falha no equipamento durante o uso é realizado a Manutenção Corretiva – Quando o equipamento não desempenha a função para a qual foi projetado -. Na corretiva os pneus são levados para a borracharia onde os borracheiros realizam a inspeção dos mesmos, estes poderão ser trocados ou reparados, caso o equipamento seja trocado e condenado, o mesmo é destinado para empresas especializadas em descarte correto.

Se não houver falhas na utilização do equipamento, o mesmo será submetido a manutenção preventiva – realizada periodicamente para garantir o desempenho esperado do equipamento- de acordo com o planejamento da manutenção da empresa em estudo, as preventivas dos veículos ocorrem a cada 30.000 km rodados, onde são realizados os rodízios dos pneus. O rodízio é a mudança da posição dos pneus de acordo com o desgaste da banda de rodagem e a necessidade de correção de desgaste irregular. Após o rodízio os pneus são usados novamente no veículo até a banda de rodagem desgastar.

Os borracheiros e motoristas realizam a manutenção autônoma – os próprios funcionários são treinados para realizar pequenas manutenções, como: inspeções visuais, limpezas e lubrificações - quando estes funcionários observam que os sulcos dos pneus estão baixos o mesmo é medido, e caso atinjam o mínimo de 2mm é realizado a reforma. Na fase da reforma os pneus são levados para empresas especializadas, que realizam a recapagem da bandagem do equipamento

WHAT	O quê?	Baixa vida útil dos pneus
WHY	Por quê?	-
WHO	Quem?	Responsável pela gestão de pneus
WHERE	Onde?	Setor de Manutenção
WHEN	Quando?	Desde 2013
HOW	Como?	Observou-se que a calibragem, o alinhamento e balanceamento não estão sendo realizados com eficácia, acarretando o desgaste acelerado dos equipamentos.
HOW MUCH	Quanto?	De acordo com o fabricante a vida útil dos pneus é em média de 120 mil KM rodados e o CPMK (custo do pneu por quilometragem) é de \$ 0,00036. A real medida na empresa ALFA é 100 mil KM rodados e o CPMK é de \$ 0,01004.

Figura 2: 5W2H descrevendo o desvio Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Em uma análise inicial do desvio objeto deste estudo, que é a baixa vida útil dos pneus, verifica-se que o problema se iniciou em 2013, período em que o funcionário gestor dos pneus entrou na empresa, antes desse período não se sabe como era feita essa gestão. Avaliando inicialmente o desvio constatou-se que o desvio tem três ramificações, como podemos verificar na figura 3:

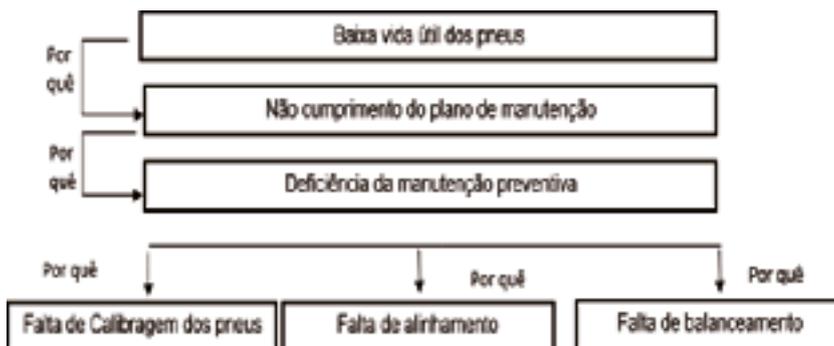


Figura 3 - Representação dos cinco por quês

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

As ramificações mencionadas na figura acima (representação dos 5 por quês) serão analisadas a fundo para chegar na verdadeira causa raiz do problema, em sequência será proposta melhorias mais eficazes para o desvio analisado. Visto que o alinhamento e balanceamento possuem o mesmo problema, decidiu-se estudá-los juntos.

7.4.1.1 Teste das hipóteses – Diagrama de causa e efeito – Ishikawa

Com essa ferramenta que consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência

(causas) sobre um determinado problema (efeito). O diagrama de causa-efeito foi elaborado nos seguintes passos:

Determinando o problema a ser estudado (identificação do efeito);

Relatando sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama;

Construindo o diagrama agrupando as causas em “6M” (mão-de-obra, método, matéria- prima, medida e meio-ambiente);

Analisando o diagrama, a fim de identificar as causas verdadeiras;

Realizando a correção do problema e melhorias.

7.4.1.2 Falta de calibragem

Apresenta-se abaixo as figuras com os 5 por quês e a descrição das hipóteses que caracteriza as ramificações do desvio de baixa vida útil dos pneus, citados no 5 por quês acima.

WHAT	O quê?	Falta de calibragem dos pneus
WHY	Por quê?	-
WHO	Quem?	Responsável pela manutenção e os borracheiros
WHERE	Onde?	Sector de Manutenção
WHEN	Quando?	Dois vezes por mês
HOW	Como?	Identificou-se ao analisar as perdas de rendimento anual por pressões incorretas, realizado pelo responsável da gestão de pneus.
HOW MUCH	Quanto?	Em média se gasta 10min para realizar a calibragem de um pneu. Esse tempo estimado representa \$7,93/borracheiro.

Figura 4: 5W2H descrevendo o desvio “Falta de calibragem dos pneus”.

Foi elaborado um Diagrama de Ishikawa com as possíveis causas identificadas do problema. Estas causas foram levantadas a partir de um levantamento (Brainstorming) feito durante o estudo.

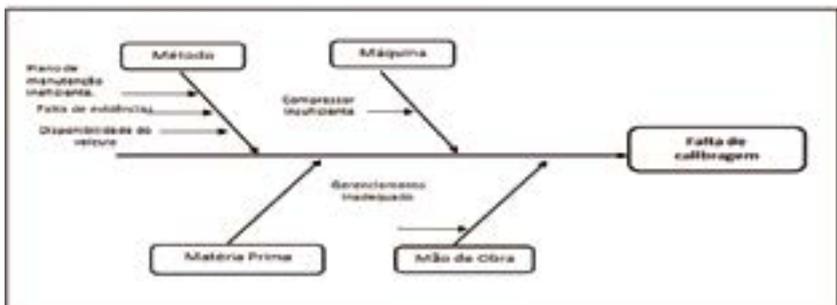


Figura 5: Diagrama de Ishikawa “Falta de calibragem dos pneus”.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

O desvio estudado Falta de calibragem ocorre por:

Plano de manutenção ineficiente: Não consta no plano de manutenção a periodicidade de realização das calibrações.

Falta de evidências: Não existe um documento para evidenciar que o serviço foi realizado.

Disponibilidade do veículo: Um dos motivos de não realização do serviço é a indisponibilidade do veículo na empresa no dia previsto para a calibragem.

Compressor de ar insuficiente: A empresa dispõe que apenas um compressor para atender toda a oficina e borracharia, podendo ser motivo de atraso para realização da calibragem.

Gerenciamento inadequado: Não é realizado o controle das calibrações, este serviço não é considerado importante para o setor de manutenção.

7.4.1.3 Falta de alinhamento

Em seguida se encontra os 5 por quês e o Ishikawa dos desvios de Falta de alinhamento e balanceamento.

WHAT	O quê?	Falta de alinhamento e balanceamento
WHY	Por quê?	-
WHO	Quem?	Responsável pela manutenção
WHERE	Onde?	Setor de Manutenção
WHEN	Quando?	Após 30.000 km rodados, em média 4 meses.
HOW	Como?	Observou-se que o alinhamento e o balanceamento nem sempre é realizado conforme previsão do planejamento da manutenção preventiva.
HOW MUCH	Quanto?	O gasto em média deste serviço é de \$130,00 por veículo.

Figura 6: 5W2H descrevendo o desvio “Falta de alinhamento”

Foi elaborado um Diagrama de Ishikawa com as possíveis causas identificadas do problema. Estas causas foram levantadas a partir de um levantamento (Brainstorming) feito durante o estudo.



Figura 7: Diagrama de Ishikawa “Falta de alinhamento”.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

O desvio Falta de alinhamento ocorre por:

Falta de monitoramento: A manutenção preventiva prevista para o alinhamento nem sempre é realizada dentro do prazo estabelecido.

Disponibilidade do veículo: Indisponibilidade do veículo para ir até ao fornecedor realizar o serviço.

Serviço terceirizado: A empresa tem vários fornecedores de alinhamento. Portanto, não se tem controle da eficácia do serviço individual das terceiras.

Gerenciamento inadequado: O supervisor da manutenção não tem um controle adequado do processo.

7.4.2 Identificação da causa raiz

A partir do diagrama de Causa e Efeito realizou-se a análise dos 5 por quês para cada hipótese do Ishikawa, visando identificar a causa raiz do desvio e atuar com intervenções para eliminá-las.

HIPÓTESE	FALTA DE CALIBRAGEM				
	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ
Falta de monitoramento	Não se tem garantia que o serviço é realizado	O supervisor não monitora de forma eficaz	Falta de controle de alinhamento	Não se tem garantia que o serviço é realizado	Falta de controle de alinhamento
Falta de disponibilidade do veículo	Não se tem garantia de realocação do veículo	O veículo pode estar realizando outros serviços	Falta de controle de alinhamento	Não se tem garantia que o serviço é realizado	Falta de controle de alinhamento
Gerenciamento inadequado	Falta controle do processo	Não monitora de manutenção preventiva de seus itens	Falta de controle de alinhamento	Não se tem garantia que o serviço é realizado	Falta de controle de alinhamento
Disponibilidade do veículo	O veículo precisa se deslocar até o fornecedor	O veículo pode estar realizando outros e não tem disponibilidade para ir até o fornecedor	Falta de controle de alinhamento	Não se tem garantia que o serviço é realizado	Falta de controle de alinhamento
Compressor de ar insuficiente	Falta de controle de pressão	Não monitora de manutenção preventiva de seus itens	Falta de controle de alinhamento	Não se tem garantia que o serviço é realizado	Falta de controle de alinhamento

Figura 8: 5 Por quês do desvio “Falta de calibragem dos pneus”

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

HIPÓTESE	FALTA DE ALINHAMENTO E BALANCEAMENTO				
	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ	POR QUÊ
Falta de monitoramento	Não se tem garantia que o serviço é realizado	O supervisor não monitora de forma eficaz	Confusão na empresa terceirizada	Não se realiza análise de serviço	Não se entende a necessidade
Serviço terceirizado	Não se tem garantia que o serviço é realizado	Não se tem controle de alinhamento	Não se tem controle de alinhamento	Não se realiza análise de serviço	Não se entende a necessidade
Gerenciamento inadequado	Falta controle do processo	Não monitora de manutenção preventiva de seus itens	Não se tem controle de alinhamento	Não se realiza análise de serviço	Não se entende a necessidade
Disponibilidade do veículo	O veículo precisa se deslocar até o fornecedor	O veículo pode estar realizando outros e não tem disponibilidade para ir até o fornecedor	Confusão na empresa terceirizada	Não se realiza análise de serviço	Não se entende a necessidade

Figura 9: 5 Por quês do desvio “Falta de alinhamento dos pneus”

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Após a verificação de todas as hipóteses ficou constatado que o desvio ocorre principalmente em função da ineficiência quanto ao cumprimento do plano de manutenção preventiva em relação às ramificações do desvio estudado. Ciente das causas do desvio em questão constatou-se que a empresa precisa melhorar o processo de monitoramento e controle de realização dentro dos prazos das manutenções preventivas estudadas, pois com a não realização correta da calibragem, do alinhamento e do balanceamento a produtividade e a vida útil do pneu diminuem. Nesse contexto realizou-se a proposta de solução.

7.5 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Baseando-se na causa raiz encontrada no item anterior, é possível identificar que para melhorar a produtividade dos pneus é preciso aperfeiçoar o método de fiscalização e monitoramento das calibrações, alinhamento e balanceamento dos pneus. Segue abaixo as propostas de solução para a falta de calibragem dos pneus:

a) Realizar um *check list* de calibração dos pneus para evidenciar a realização do serviço.

b) Realizar uma planilha de controle para monitorar os *check list* e controlar a entrega deste.

c) Realizar as calibrações semanalmente, cumprindo assim o prazo estabelecido pelo fornecedor.

d) Comprar um compressor somente para calibragem, visando diminuir o tempo do serviço, pois a empresa dispõe de apenas um compressor para realizar as atividades da oficina e borracharia.

e) Acompanhar a programação do veículo analisado, para identificar o melhor dia para realizar a calibragem

f) Em seguida, apresentam-se as propostas de solução para a Falta de alinhamento e balanceamento:

g) Encontrar uma empresa terceira que realiza o serviço in loco para maior flexibilidade para a realização do serviço;

h) Melhorar o controle das manutenções preventivas, monitorando para que as mesmas sejam realizadas no tempo previsto;

i) Acompanhar a programação do veículo analisado, para identificar o melhor dia para realizar a calibragem

7.5.1 Análise de custo

Avaliando e analisando as reais despesas relativas aos pneus, acompanhando-os mensalmente, é possível controlá-los com maior clareza, uma vez que os mesmos sejam medidos e quantificados frequentemente.

Para isso, na sequência deste trabalho, foram pesquisados os principais custos com pneus nos primeiros oito meses do ano de 2017, período esse, disponibilizado pela empresa estudada. Segue no gráfico abaixo os custos de compra e reforma dos pneus:

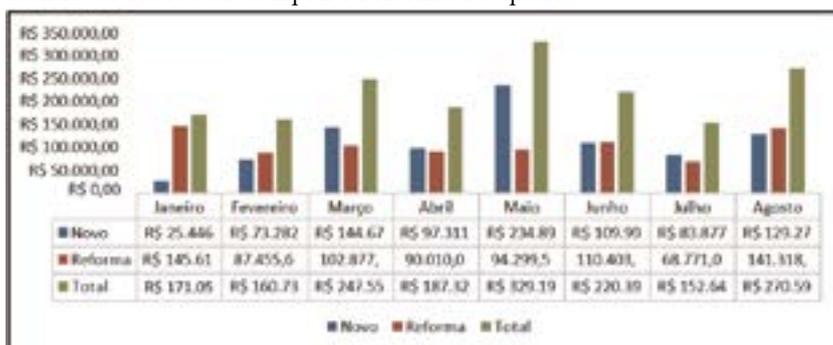


Figura 10: Custos com aquisição e manutenção dos pneus Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

O custo total com a aquisição dos equipamentos nos meses estudados foi de R\$ 898.754,33 e o custo acumulado das reformas R\$840.744,98, logo o custo total dos itens analisado é de R\$ 1.739.499,31.

Após o levantamento da quantidade de pneus encontrados na frota e dos custos de aquisição e manutenção dos mesmos, foi realizado o cálculo dos custos com o alinhamento e balanceamento.

O custo com a aquisição destes itens é de aproximadamente R\$ 173.160,00 anual. Para chegar a esse resultado multiplicamos o número de placas (444) pelo valor do serviço de alinhamento e balanceamento (R\$ 130,00), e pelo número de vezes que o veículo realiza o serviço em um ano, que corresponde a 3 vezes.

O custo com a calibragem dos pneus está incluso nos custos fixos da empresa, pois trata-se da mão de obra do borracheiro que é um funcionário da empresa.

Com a aplicação dos conceitos estudados, estipula-se que a compra de pneus será reduzida a 355 pneus anual, como podemos perceber na figura abaixo:

CALCULE A POSSÍVEL PERDA DE RENDIMENTO DE KM CAUSADA POR PRESSÕES INCORRETAS		
INFORME AQUI A PRESSÃO DE ENCHIMENTO RECOMENDADA EM SUA FROTA	120	lbfl/pol ²
INFORME AQUI A PRESSÃO DE ENCHIMENTO ENCONTRADA EM SUA FROTA	110	lbfl/pol ²
DIFFERENCIAL ENTRE PRESSÕES DE ENCHIMENTO (RECOMENDADA X ENCONTRADA)	10	lbfl/pol ²
ESTIMATIVA DE PERDA (EM %) DE RENDIMENTO DOS PNEUS DA FROTA	6	%
QUANTIDADE DE PNEUS EM USO (PNEUS RODANDO)	7895	
INFORME AQUI A QUILÔMETRAGEM MÉDIA EM PRIMEIRA VIDA DOS PNEUS <small>(que considera idade de de uso comum, manutenção, direção, estacionamento, substituição etc.)</small>	120.000	Km
INFORME AQUI A QUILÔMETRAGEM MÉDIA MENSAL DOS VEÍCULOS NA FROTA	7.500	Km
PERDA MÉDIA ESTIMADA ANUAL POR PROBLEMAS DE PRESSÃO DE ENCHIMENTO (*)	355	Pneus por ano

(*) Referente ao rendimento médio de 363 pneus novos e reformados

Figura 11: Perda de rendimento de km causada por pressões incorretas
Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Logo a projeção de redução de custo para a compra destes ativos será de aproximadamente R\$ 30.000,00 mensal e R\$ 355.000,00 anual

7.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia kaizen baseada no ciclo PDCA colabora para identificar possíveis desvios e analisar a fundo todas as possíveis causas deste desvio até encontrar a causa raiz do processo, garantindo a melhoria do mesmo e a lucratividade da empresa. Neste contexto a realização do estudo na empresa ALFA permitiu a identificação dos desvios que ocasionam a baixa vida útil dos pneus e utilizando as ferramentas da qualidade Ishikawa, 5W2H e 5 por quês foi possível encontrar a causa raiz do desvio, sendo esta a ineficácia do cumprimento do plano de manutenção preventiva em reação a calibração, o alinhamento e o balanceamento do pneu.

Realizaram-se propostas de soluções para combater a causa raiz do desvio. Na análise de custo contactou-se que a implantação da proposta reduzirá a compra de x e \$ por ano. A empresa ressaltou que o pneu possui outras variáveis que interferem em seu desempenho, e o método não controla, como, por exemplo: a idade da frota, o peso transportado e a qualidade das rodovias por onde trafegam.

Cabe destacar que este trabalho tem algumas limitações. A primeira delas refere-se à abrangência, principalmente por tratar-se de um estudo de caso único. Sendo assim, como sugestão para um próximo trabalho, novas coletas e análises dos dados poderiam ser realizadas em outras empresas transportadoras, de modo a alcançar uma maior abrangência e profundidade no estudo, cujas evidências ainda são limitadas.

A empresa transportadora em estudo, avaliando o projeto, durante a condução do caso, considerou o método como um “colírio”, que a fez enxergar algo que antes não via. A empresa enfatizou que,

apesar do curto tempo de análise dos dados, a análise da produtividade já contribui de maneira positiva na redução de custos, e já indica algumas oportunidades de melhoria que já seriam trabalhadas internamente para dar continuidade ao projeto.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F.F.D.** O método de melhorias PDCA. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica - EP: São Paulo, 2003.
- BRIALES, Julio Aragon.** Melhoria contínua através do kaizen: Estudo de caso DaimlerChrysler do Brasil. 2005. 156f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) Programa de Mestrado em Sistema de Gestão pela Qualidade Total. Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2005.
- CAMPOS, V. F.** Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.
- CAMPOS, V.F. TQC:** Controle da qualidade no estilo japonês. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.
- DARIO, M.** Práticas, Indicadores e Custos na Gestão de Pneus: Estudo em uma Empresa de Transportes. (Mestre em administração). Mestrado Profissional em Administração, Faculdade de Gestão e Negócios, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2012. 104 p.
- HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M.;** Gestão de Custos: Contabilidade e Controle. São Paulo: Pioneira, 2001.
- OLIVEIRA, J. S. de; NADAE, J. de; OLIVEIRA, O. J. de; SALGADO, M. H.** Um estudo sobre utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo. Produção, v.21, n.4, p. 708-723, out./dez.2011. O MECANICO. Bridgestone recomenda cuidados especiais com os pneus, disponível em <<http://omecanico.com.br/bridgestone-recomenda-cuidados-especiais-com-os-pneus/?print=print>> acesso em: 27 maio. 2017
- SERAE.** Planejamento aos pequenos negócios <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/planejamento-estrategico-aplicado-aos-pequenos-negocios,d2cb26ad18353410Vgn_VCM100_0003_b74010aRCRD> acesso em: 27 maio. 2017
- TUBINO, D. F.** Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 2000.

DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING NAS EMPRESAS DO SETOR TÊXTIL DE SANTA CATARINA

André Luís Almeida Bastos (FURB/UNIFEBE)

Ricardo da Silva Moura (FURB)

Giovanna Raiser (FURB)

Laís Cristofoletti Draeger (FURB)

Felipe Fagundes Conti (FURB)

8.1 INTRODUÇÃO

Para permanecerem competitivas, as organizações buscam focar na redução de seus custos operacionais sem detrimento do valor agregado do produto oferecido ao cliente e na oferta de respostas rápidas ao mercado (flexibilidade e prazo de entrega). Para alcançar tais objetivos, alguns sistemas produtivos tem buscado implantar novas filosofias e novos métodos na gestão dos processos produtivos de bens e serviços. Uma das filosofias comumente implantadas para alcançar esta melhoria é o *Lean Manufacturing*.

A busca pela implantação da filosofia *Lean Manufacturing* justifica-se pelos potenciais benefícios que este novo paradigma de gestão da produção pode trazer ao sistema produtivo tais como: eliminação de desperdícios, aumento de produtividade, redução de custos operacionais, aumento da eficiência produtiva, melhor gerenciamento dos processos internos e diminuição do tempo de resposta aos clientes. Tais benefícios já foram amplamente discutidos em uma enorme diversidade de trabalhos (WOMACK et al, 2004; BASTOS et al , 2009; BHASIN e BURCHER ,2006; DALLA e MORAIS, 2006). No entanto, durante o processo de implantação, muitas dessas empresas acabam se deparando com diversas dificuldades que ameaçam os resultados exitosos esperados.

Entretanto, o processo de implantação desta filosofia tem se mostrado complexa e rodeada por dificuldades na sua operacionalização, conforme as apontadas por diversos estudiosos tais como Bollbach (2010), Ingram (2009), Kallage (2006), McMahon (2013), Pingyu e Yu (2010), entre outros. Tais dificuldades podem inviabilizar a sua implantação. Torna-se relevante, portanto, que tais dificuldades sejam mapeadas e caracterizadas previamente nos sistemas produtivos para que possam ser superadas e, dessa forma, eliminadas as barreiras para obtenção de vantagens competitivas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho consiste em identificar as principais variáveis restritivas à implementação do *Lean Manufacturing*, presentes nas empresas do Setor Têxtil Catarinense. Para tanto, este objetivo geral foi decomposto em alguns objetivos específicos, a saber:

identificar, a partir da literatura, as principais dificuldades recorrentes no processo de implantação do *Lean Manufacturing*; b) caracterizar, sob a ótica dos gestores de produção das organizações estudadas, as dificuldades encontradas nas empresas estudadas; c) identificar as dificuldades com maior recorrência, identificando os pontos em comum nos diversos sistemas produtivos.

8.2 REFERENCIAL TEÓRICO

8.2.1 Lean Manufacturing

O *Lean Manufacturing* significa manufatura enxuta e consiste numa filosofia, originada no Sistema Toyota de Produção, e que tem sido aplicada em diversos tipos de sistemas produtivos como uma estratégia operacional visando o incremento dos níveis de qualidade dos produtos, da produtividade e, conseqüente, da competitividade, por meio de criação de fluxos contínuos. Para Womack e Jones (2004), o propósito da filosofia *Lean Manufacturing* consiste na eliminação de todo e qualquer desperdício, ou seja, tudo o que não agrega valor ao produto e que impede as melhorias incrementais de processo. Com a eliminação destes desperdícios, há uma melhoria no fluxo dos processos e no trabalho dos colaboradores, diminuindo o *lead time* produtivo, e tornando a empresa mais flexível para atendimento do seu mercado (BASTOS et al, 2009).

Intrinseco à filosofia *Lean*, há um conjunto de estratégias que tem como objetivo eliminar desperdícios nos processos, nos produtos e na organização, possibilitando a empresa atender, de forma competitiva, as necessidades de cada cliente (HINES e TAYLOR, 2000; SILVA, 2008). Womack e Jones (2004) corroboram ao apontar que a manufatura enxuta é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que geram valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que forem solicitadas por alguém e realizá-las cada vez de uma forma mais eficaz.

8.2.2 Fatores que ameaçam a mentalidade *Lean*

A implantação de uma filosofia tão complexa como o *Lean Manufacturing* é um processo longo e trabalhoso. Abaixo são apresentadas algumas dificuldades identificadas previamente em algumas literaturas.

Problemas culturais: McMahan (2013) propõe que a cultura organizacional é o sistema de valores, crenças e hábitos dentro de uma organização que interage com a estrutura formal para produzir normas comportamentais, influenciar funcionários, seus graus de satisfação com o trabalho e os níveis de qualidade do seu desempenho.

O comportamento e a mentalidade dos trabalhadores devem ser avaliados, e essa avaliação pode ajudar a prever se as alterações introduzidas na organização podem ou não ser mantidas ao longo do tempo. Ingram (2009) afirma que, como o programa *Lean* introduz uma mudança revolucionária na forma como o trabalho é feito na empresa, a implantação do mesmo trata-se de um compromisso rigoroso, o que pode significar na mudança de processos em que os funcionários já estão familiarizados, podendo causar insatisfação nos colaboradores mais inflexíveis. Ingram (2009) também aponta que a cultura organizacional é o grande segredo da filosofia *Lean*, pois o conceito e sua aplicação são extremamente dependentes da proatividade, participação e flexibilidade das pessoas envolvidas, que devem ser receptivas a novas ideias e a possíveis mudanças.

Falta de investimento financeiro: Moroz (2009) revela que uma das barreiras na implantação do *Lean* é em relação ao investimento financeiro, principalmente no que diz respeito ao tempo requerido para treinamentos. Muitas vezes é necessário interromper a produção para focar em treinamentos, encontrando resistências da alta administração, já que a falta de utilização dos recursos fabris muitas vezes é vista de forma negativa, devido à necessidade do retorno destes investimentos que, muitas vezes, não são imediatos. Como apresenta Kavocheva (2010), a capacidade financeira das empresas é um dos fatores críticos para o sucesso implantação do *Lean*. Pois, como afirma, são necessários recursos para os programas de treinamento de funcionários, disponibilização de benefícios, contratação de consultoria externa, investimento em projetos de melhoria, etc.

Variações na demanda: Como defende Coggin (2003), o sucesso da implantação do *Lean* requer atributos específicos do ambiente de produção e da empresa em que ele existe. Um dos principais atributos é combinar as taxas de produção com a demanda de mercado. No entanto, muitas indústrias têm taxas de demanda que variam de época para época, ou mesmo diariamente, e essa demanda variável pode causar inúmeras consequências negativas sobre a sistemática deste método de gestão. Coggin (2003) acrescenta que o sistema de produção *Lean* é fundamentalmente frágil, no qual pequenas perturbações ou desvios em relação às condições de trabalho previstas podem afetar seriamente seu desempenho. Muitas empresas que investiram uma quantidade significativa de tempo e dinheiro no *Lean* experimentaram os efeitos prejudiciais de tais desvios. Muitas vezes imprevisível, a demanda variável pode apresentar inúmeros problemas para os fornecedores dentro de qualquer ambiente de produção, entre os mais comuns estão o aumento excessivo dos níveis de inventário para servir como amortecedores contra mudanças no mercado, incapacidade de prever com precisão a demanda futura, aumento de problemas com obsolescência causada pelos curtos ciclos de vida dos produtos, incapacidade para atender à crescente demanda por tempos mais curtos

e efeitos negativos sobre os níveis de serviço ao cliente e as taxas de atendimento de pedidos.

Falta de comprometimento da alta administração: Segundo Profeta (2003), a participação da alta administração é essencial, não apenas na forma de fornecer os recursos necessários, mas também demonstrando envolvimento em iniciativas durante todo o processo. Profeta (2003) afirma que a participação entre a alta administração com os colaboradores pode ser decisiva, pois os colaboradores necessitam ver seus superiores participando ativamente junto ao processo. Caso esse envolvimento não aconteça, existe a tendência dos colaboradores abandonarem a causa, dificultando ainda mais a implantação do programa. McMahan (2013) propõe que a implantação do sistema *Lean* requer, além da participação direta da liderança, que a alta administração se porte de modo firme e inspirador, demonstrando um envolvimento ser repetitivo, de longa duração e altamente visível, de modo a inspirar e influenciar os colaboradores.

Falta de planejamento a longo prazo: Albuquerque (2003) diz que o período de tempo quanto à expectativa de retorno financeiro, relacionado às implementações do sistema de produção *Lean*, tornou-se tão curto que diversas organizações estão relutantes em realizar pesquisas básicas e desenvolvimentos com as gerências, tendo apenas foco no imediatismo de resultados monetários. O mesmo é verdade para os gestores em organizações onde existem muitas áreas que promovem ganhos a curto prazo. Esse lapso de tempo incentivado pela gestão, com exigências de um resultado a curto prazo, afeta diretamente na decisão de uma empresa quanto à implantação do sistema *Lean Manufacturing*. Como apresentado por Albuquerque (2003), o planejamento a longo prazo é um ponto crucial na implantação do sistema *Lean Manufacturing*, pois o mesmo, em sua complexidade, não pode ser absorvido por uma empresa dentro de algumas semanas. Uma correta implantação de um sistema como este requer planejamento a longo prazo, com um tempo de absorção que pode levar alguns anos. Isso significa que uma organização pode ter de sacrificar retornos de curto prazo. Kavocheva (2010), diz que a paciência para o resultado final é necessária porque muitas vezes a pressão vinda da alta administração pode gerar exaustão, fazendo com que os colaboradores tenham seu desempenho reduzido. Os grandes custos iniciais e a demora para a visualização dos benefícios pode ser um provável dentro de uma implantação do programa. Portanto é preciso tempo para que os empregados alcancem melhores resultados, tempo necessário para que eles desenvolvam as novas habilidades e executem suas tarefas com mais velocidade e qualidade.

Falta de treinamento: Uesser (2016) aponta que a diferença de percepção das pessoas sobre o entendimento do *Lean* também reflete um ponto a ser adiantado, pois quanto mais uniforme for o conhecimento entre os níveis, menores as dificuldades de compreensão

da filosofia *Lean* na organização. O entendimento entre os diferentes níveis também melhora consideravelmente quando todos entendem seu papel na utilização de cada ferramenta do *Lean Manufacturing*. A falta de treinamento, principalmente para líderes e colaboradores que estão diretamente ligados ao processo de implantação da metodologia, e precisam ter clareza quanto à importância das mudanças que serão necessárias, afetam diretamente o processo.

Falta de alinhamento estratégico: De acordo com Moroz (2009), a falta de um planejamento adequado e uma sequência correta de implantação são uma das grandes dificuldades encontradas. Aplicar as ferramentas simultaneamente e entender o sistema de produção *Lean* como uma filosofia que deve estar em todos os níveis da cadeia de valor, são pontos que podem garantir o sucesso da implantação.

Falta de métricas adequadas para determinar o desempenho: De acordo com Kallage (2006), o *Lean* requer métodos/controles que incidem sobre os processos de criação de valor e seus custos associados. É apontado também que se deve dar uma atenção especial à qualidade, níveis de inventário, eficácia do equipamento em geral, entregas no prazo, e a satisfação dos clientes. No entanto, a tradução dos mesmos benefícios em tempo e dinheiro é mais difícil do que calcular retorno de um investimento de capital. Isso não significa que os benefícios não existem, isso significa que, ao não se fazer esta medição corretamente, a empresa pode acabar desistindo do *Lean* pelas razões erradas ou por achar que não conseguiram implanta-lo corretamente.

Problemas de comunicação: Segundo Kallage (2006), entender as implicações do *Lean*, certificando-se que todos os envolvidos no processo saibam o que é exigido é essencial para evitar desafios de implantação e gestão. Sem esse conhecimento, as tentativas de implementações *Lean* tornam-se confusas e propensas ao descrédito nos primeiros sinais de dificuldade.

Entendimento insuficiente do *Lean* (lideranças / áreas de apoio): Cucchi (2016) e Barbosa (2015) dizem que as empresas apresentam: Dificuldade do nível Operacional, onde as empresas tiveram que passar ensinamentos para os funcionários; Resistência para mudanças, onde os colaboradores tinham dificuldades de compreender o motivo das mudanças; Dificuldades com a Liderança, devido à falta de preparo e conhecimento; entre outros desafios. As maiores dificuldades encontradas estão na falta de conhecimento dos líderes e qualificação da mão de obra, sendo que as empresas não investirem em treinamento e com isso possuem falhas nas práticas de recursos humanos, ou seja, não conseguem o envolvimento dos trabalhadores e por isso não tem sucesso na implantação da filosofia.

Dificuldades em manter o programa implementado (manutenção das ferramentas): De acordo com Mwacharo (2013), muitas empresas implementam o conceito *Lean* tendo em mente que o programa é apenas uma ferramenta para ser aplicada apenas uma vez. Em muitos

casos, após certo período, os recursos financeiros voltados para o investimento em manutenção do programa cessam, comumente ocasionando retrocessos, mesmo que parciais. A falta de incentivo por parte da alta administração também é um ponto crítico.

Rotatividade da colaboradores: Segundo Oliveira (2016), a rotatividade de pessoal, também conhecida por turnover, está relacionada com a saída de funcionários de uma organização. Assim como, a empresa busca por profissionais mais capacitados para integrar o seu quadro funcional ou ainda procura pela inovação em seus sistemas.

Dificuldades com os fornecedores: De acordo com Cassel, Oliveira e Pretto (2014), há uma grande margem de problemas como espera para as empresas que tem como prestadores de serviço como parte de seu processo, alto custo, não atendimento de prazo para o cliente final ocorram, e esses tem forte relação com esses *stakeholders*, uma vez que o papel deles está ligado diretamente a força de trabalho (mão-de-obra), onde fica claro que há uma grande variação entre o serviço contrato e o serviço entregue, e que as indústrias tem uma grande dificuldades de elevar o nível deste serviço, uma vez que esses fornecedores não tem ferramentas *Lean* implantadas e por sua vez essa falta de conhecimento prejudica a empresa.

Falta de incentivos/motivação dos colaboradores: Segundo Ingram (2009), o programa *Lean* introduz uma mudança revolucionária na forma como o trabalho é feito na empresa, a implantação do mesmo trata-se de um compromisso rigoroso, o que pode significar na mudança de processos em que os funcionários já estão familiarizados, podendo causar insatisfação nos colaboradores mais inflexíveis.

Dificuldades com reorganização/adequação de layouts, equipamentos e processo: Estudos de Barbosa (2015) dizem que: o estudo do layout é uma forma de melhoria organizacional, que surge para aprimorar os processos e produtos de uma empresa, oferecendo economia de espaço. Afirmando assim que o rearranjo do layout nas empresas, a partir de modificações nos fatores de produção, acarreta numa maior produtividade devido a melhor utilização dos insumos produtivos com a consequente diminuição dos custos relacionados à mão-de-obra, movimentação, transporte e custos internos em geral, e consequentemente, menor custo total do processo.

8.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma pesquisa do tipo aplicada, de forma a entender e avaliar a situação das empresas estudadas. No que tange à abordagem, esta pesquisa caracteriza-se como quantitativa. Quanto aos objetivos, a pesquisa a pesquisa é exploratória. Quanto ao procedimento, é um estudo de múltiplos casos, visando coletar e analisar informações a respeito da situação atual das empresas estudadas, buscando inclusive identificar observações de variáveis em comum, nos diversos sistemas

produtivos estudados.

Quanto aos procedimentos, inicialmente foi determinado o ponto de corte, definido por empresas de grande e médio porte do Setor Têxtil, localizadas no Estado de SC. Uma observação inicial incidiu em 74 empresas, conforme a listagem da FIESC (Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina).

Um questionário estruturado foi elaborado para coleta de dados das empresas, objetivando mapear e caracterizar as dificuldades presentes em cada um dos sistemas produtivos. A validação foi realizada em 3 empresas, após o qual, foi feita a replicação para todas as outras 71 empresas participantes, totalizando o envio para as 74 empresas do universo.

Os entrevistados nas empresas foram: gestores de Produção, gestor de PCP e/ou coordenador de Programa *Lean Manufacturing* (ou funções similares), ou ainda gestores de Engenharia nas empresas. As entrevistas foram realizadas por meio de visitas in loco, e-mails, Skype, Whatsapp, LinkedIn e/ou fone. Após diversas tentativas, apenas 53 empresas retornaram suas respostas.

Após a coleta, os dados foram compilados, confrontados e analisados, a fim de identificar a situação da empresa referente a cada dificuldade encontrada na literatura, bem como as dificuldades recorrentes entre os diversos sistemas produtivos. Uma análise da qualidade das respostas resultou na exclusão por 31 empresas do estudo, tendo em vista os seguintes motivos: respostas incompletas, respostas repetitivas em apenas uma opção ou respondentes não tinham nenhuma relação com o sistema produtivo (ex. Analista de Recursos Humanos). Assim, o estudo resultou em 22 empresas.

8.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um questionário com 38 questões distribuídas em 15 constructos foi elaborado e encaminhado para as empresas. As empresas responderam ao questionário com as seguintes opções de respostas: 1 - não consigo opinar; 2 - discordo totalmente; 3 - discordo; 4 - concordo e 5 - concordo totalmente. Com base nas respostas obtidas, as médias por constructo foram calculadas e a tabela 1 ilustra os dados das médias dos resultados do grupo de questões que compõem os 15 constructos (dificuldades). Assim, os valores atribuídos a cada uma das dificuldades para cada uma das empresas correspondem à média das respostas (1 a 5) do grupo de questões por dificuldade.

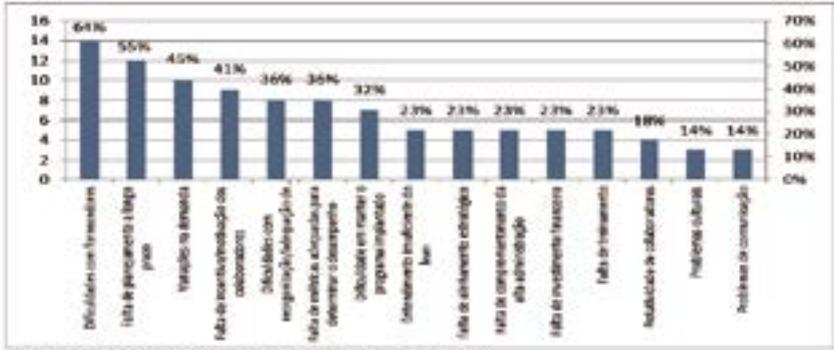
A dificuldade denominada como Questões culturais, por exemplo, teve como média 3 para a empresa 1. Para valores ≤ 3 , considera-se que a dificuldade ocorre na empresa X. Para valores ≥ 4 , a dificuldade não é observada na empresa.

EMPRESAS	Problemas culturais	Falta de investimento financeiro	Falta de Treinamento	Falta de comprometimento da alta administração	Falta de alinhamento estratégico	Falta de planejamento a longo prazo	Falta de métricas adequadas para determinar o desempenho	Problemas de comunicação	Entendimento insuficiente do <i>Lean</i>	Dificuldades em manter o programa implementado	Rotatividade da colaboradores	Variações na demanda	Dificuldades com os fornecedores	Falta de incentivos/motivação dos colaboradores	Dificuldades com reorganização/ adequação de layouts, equipamentos e processo
1	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4	3	5	4
2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4
3	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3
4	4	4	4	1	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3
5	4	4	3	4	2	3	3	4	4	2	4	3	3	4	3
6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	3	2	5
7	4	3	2	5	5	4	5	4	3	4	5	3	3	3	4
8	5	3	5	2	2	3	2	3	4	2	5	3	3	3	5
9	5	3	4	5	2	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2
10	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4
11	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
12	4	4	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4	4	5	4
13	4	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5	5	3
14	5	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	2	5
15	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4
16	3	2	2	2	3	2	3	4	4	4	2	3	4	3	4
17	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	3	3	4
18	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
19	2	3	3	3	4	3	2	4	2	3	3	3	1	4	3
20	4	4	5	3	3	2	2	3	4	3	3	4	3	2	3
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3

Tabela 1 – Média de respostas por dificuldade

8.4.1 Recorrência das Dificuldades Pesquisadas

Anteriormente no trabalho foram apresentadas as 15 dificuldades com suas avaliações individuais por empresa. A Figura 1 ilustra as dificuldades mais recorrentes no grupo de empresas pesquisadas.



Fonte: Dados obtidos através do instrumento de pesquisa (2017)

Gráfico 1 – Frequência das Dificuldades Identificadas

Conforme pode ser observado na Figura 1, “dificuldades com fornecedores” foi a dificuldade mais recorrente no grupo de 22 empresas, de acordo com os respondentes destas empresas.

8.5 CONCLUSÃO

A partir de uma pesquisa na literatura foi possível identificar 15 dificuldades mais discutidas pelos autores problemas culturais, falta de investimento financeiro, variações na demanda, falta de comprometimento da alta administração, falta de planejamento a longo prazo, falta de treinamento, falta de alinhamento estratégico, falta de métricas adequadas para determinar o desempenho, problemas de comunicação, entendimento insuficiente do *Lean*, dificuldades em manter o programa implantado, rotatividade da colaboradores, dificuldades com os fornecedores, falta de incentivos/motivação dos colaboradores e dificuldades com reorganização/adequação de layouts, equipamentos e processo.

Este estudo em um grupo de 22 empresas do Setor Têxtil de Santa Catarina apontou que as dificuldades mais recorrentes são: dificuldades com fornecedores (observada em 64% das empresas estudadas); falta de planejamento a longo prazo (observada em 55% das empresas estudadas), variações na demanda (observada em 45% das empresas estudadas) e falta de incentivos/motivação dos funcionários (observada em 41% das empresas estudadas).

Dada a recorrência destas dificuldades nestas empresas, é

importante salientar que ao implementar o *Lean Manufacturing* nestas empresas, é importante que se tome ações de forma a equacionar e minimizar tais dificuldades, para que possam ser superadas e, dessa forma, eliminadas as barreiras para obtenção de vantagens competitivas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, T. P.** *Manufatura Enxuta: dificuldades identificadas para implantação em indústrias de manufatura*. 2008. 95 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal da Bahia. Salvador – Bahia. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/8093/1/444444.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2016.
- BARBOSA, N.** *Manufatura Enxuta: os desafios enfrentados pelas empresas durante o processo de implantação*. 2015. 18 p. XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Disponível em: <http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_490.pdf>. Acesso em: 3 set. 2016.
- BASTOS, A. L. A.; LUNA, M. M. M.; DAMM, H.; FRANÇA, V. O.; ZAGHENI, E. S.** *Considerações sobre as características dos sistemas produtivos convencionais: uma abordagem para a logística enxuta*. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2009.
- BHASIN, S.; BURCHER, P.** *Lean viewed as a philosophy*, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 17 No. 1, pp. 56-72, 2006.
- BOLLBACH, M.** *Implementing Lean Manufacturing Techniques: A consideration of country-specific barriers to implementing Lean Manufacturing in China*. 2010. Disponível em: <http://www.ceauk.org.uk/2010-conference-papers/full-papers/Marc-Bollbach-CEAfinal.pdf>. Acesso em: 13 julho. 2015.
- CASSEL, R. A.; OLIVEIRA, L. V.; PRETTO, M. R.** *As dificuldades de implementação de uma mentalidade de manufatura enxuta em empresas da Serra Gaúcha: uma abordagem focada nos stakeholders destas companhias*. 2014. 15 p. IV Congresso de Sistemas Lean, 2014 – pg. 756. UFRGS/PPGEO. Porto Alegre – Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/congressoLean/anais-do-iv-congresso-de-sistemas-Lean-2014/view>>. Acesso em: 14 set. 2016.
- COGGIN, D.** *Lean production in a world of uncertainty: Implications of Variable Demand*. 2003. Disponível em: <https://courses.cit.cornell.edu/engrwords/final_reports/Coggin_D_issue_2.pdf>. Acesso em: 03 julho. 2016.
- CUCCHI, M. B.** *As barreiras da implantação do sistema Lean Manufacturing: estudo de casos múltiplos em indústrias do Rio Grande do Sul*. 2016. 11 p. IX EGEPE (Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas) 2016. Passo Fundo – Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.egepe.org.br/2016/artigos-egepe/244.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2016.
- DALLA, W. D.; MORAIS, L. L. P.** *Produção enxuta: vantagens e des-*

vantagens competitivas decorrentes da sua implementação em diferentes organizações. 2006. XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/112.pdf>. Acesso em: 13 julho. 2015.

HINES, P.; TAYLOR, D. Guia para implementação da manufatura enxuta. 2a. ed. São Paulo: IMAM, 2000. 62 p, il. INGRAM, David. Key Issues for the Implementation of a *Lean Manufacturing System*. 2009. Disponível em: <<http://smallbusiness.chron.com/key-issues-implementation-Leanmanufactuing-system-75390.html>>. Acesso em: 13 julho. 2016

INGRAM, D. *Key Issues for the Implementation of a Lean Manufacturing System*. 2009. Disponível em: <<http://smallbusiness.chron.com/key-issues-implementation-Lean-Manufacturing-system-75390.html>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

KALLAGE, R. *Lean implementation failures. Why they happen, and how to avoid them.* 2006. Disponível em: <<http://www.thefabricator.com/article/shopmanagement/Lean-implementation-failures>>. Acesso em: 14 set. 2016.

KAVOCHEVA, A. V. Challenges in *Lean* implementation: Successful transformation towards *Lean* enterprise 2010. 57 p. Tese (Mestrado em Estratégia, Organização e Liderança) ; University of Aarhus. Dinamarca. Disponível em: <<http://pure.au.dk/portal-asb-student/files/9093/ak83188...pdf>>. Acesso em: 23 julho. 2016

MCCMAHON, T. *Top 10 reason why Lean transformation fails.* 2013. Disponível em: <<http://www.aLeanjourney.com/2013/05/top-10-reason-why-Lean-transformation.html>>. Acesso em: 14 ago. 2016.

MOROZ, G. Avaliação da aplicação da manufatura enxuta para a indústria moveleira. 2009. 107 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa – Paraná. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/113/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2016

MWACHARO, F. K. *Challenges of Lean Manufacturing: Investigating the challenges and developing a recommendation for implementing Lean management techniques.* 2013. 44 p. Tese (Bacharelado em Gestão da cadeira de suprimentos) – HAMK University of Applied Sciences. Finlândia. Disponível em: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/58871/Mwacharo_Fiona.pdf?sequence=1> Acesso em: 13 set. 2016.

OLIVEIRA, T. F. L. *Rotatividade de pessoal – Turnover.* Disponível em: <<http://www.rhportal.com.br/artigos-rh/rotatividade-de-pessoal-turnover/>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

PINGYU, Y.; YU, Y. *The barriers to SMEs' implementation of Lean production and Countermeasures.* 2010. Disponível em <http://www.ijimt.org/papers/41-M439.pdf>. Acesso em: 03 julho. 2015

PROFETA, R. A. *JIT: um estudo de casos dos fatores críticos para a im-*

plementação. 2003. 229 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-26102003-114508/pt-br.php>>. Acesso em: 14 set. 2016.

SILVA, J. P. A. R. *Lean Manufacturing*. Portugal, 2008.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. *A máquina que mudou o mundo*. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

PANORAMA DE INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS NO BRASIL

Eliane Fernandes Pietrovski (UTFPR)

Dálcio Roberto dos Reis (U. Positivo - UP)

João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Vanessa Ishikawa Rasoto (UTFPR)

Augusto Zanardini (U. Positivo - UP)

9.1 INTRODUÇÃO

A inovação está diretamente ligada à capacidade de encontrar maneiras diferentes de fazer algo, tendo como diretriz o estabelecimento de uma vantagem estratégica, o que acarreta novas oportunidades para se obter e manter uma vantagem competitiva (TIDD e BESSANT, 2015).

A revolução tecnológica decorrente do volume e da agilidade das informações e conhecimentos provoca a crescente possibilidade da aplicação dessas informações e transformá-las em conhecimento aplicável para gerar, cada vez mais conhecimentos e, conseqüentemente leva à criação de mais dispositivos para processar a comunicação da informação, o que gera um círculo virtuoso entre a inovação e o uso desta (CASTELLS, 1999). Tidd, Bessant e Pavitt (2008) consideram a inovação como algo novo que agregue valor social ou riqueza, representa o desenvolvimento de novos valores que geram ou mantêm uma vantagem competitiva de uma empresa, visando lucro.

Os estudos de Nelson e Winter (2000) marcam um importante referencial para a análise sobre a Teoria da Inovação, destacando que o processo de mudança tecnológica ocorre de forma dinâmica e apresentam a inovação e os diversos processos por meio dos quais ocorre a trajetória evolucionária das tecnologias ao longo do tempo. Outro fundamento importante, que os autores enfatizam, refere-se à explicação de como a produtividade aumenta de forma diferenciada em diversos setores, como por exemplo as atividades da indústria e, portanto, devem ser encontrados instrumentos de política adequadas para que sejam implantadas no setor. A política a ser adotada deve incidir nos setores e atividades econômicas melhorando a estrutura das instituições.

Nesta pesquisa buscou-se responder a questão: como se apresenta o potencial de inovação das empresas do setor alimentício do Brasil. O objetivo da pesquisa é apresentar o panorama da indústria de alimentos no Brasil, bem como seus processos de inovação. A empresa Cargill apresenta-se, neste estudo, como exemplo para descrever a sua trajetória tecnológica de inovação. A delimitação da pesquisa para o setor de alimentos justifica-se por tratar-se de um eixo industrial

de destaque no cenário brasileiro. A contribuição prática do artigo é destacar os processos evolutivos da trajetória tecnológica do sistema setorial que abrange a indústria de alimentos, no desenvolvimento de produtos, serviços e processos e inovação.

9.2 INOVAÇÃO

Joseph Schumpeter, um economista com ideias revolucionárias, influencia o pensamento contemporâneo no que se refere aos aspectos econômicos atuais. Schumpeter (1997) afirma que o equilíbrio da economia é alterado quando surge alguma inovação, no aspecto econômico. O desenvolvimento econômico pela realização de novas combinações engloba:

- 1) Introdução de um novo bem — ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados — ou de uma nova qualidade de um bem.
- 2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria.
- 3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes, quer não.
- 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada.
- 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela trustificação) ou a fragmentação de uma posição de monopólio (SHUMPETER, 1997, p.76).

Inovação é definida na Lei de Inovação 10.973/04 (BRASIL, 2004) como a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços. Pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Comissão Europeia, nos dados apresentados no Manual de Oslo (OCDE, 2005) amplia-se a definição da inovação e acrescenta-se dois tipos: a inovação organizacional e a mercadológica, considerando a inovação como a implementação de um produto (bem ou

serviço), processo ou método de marketing novo ou significativamente melhorado ou um novo método organizacional aplicado aos negócios, ao local de trabalho ou para relações externas à organização.

Inovar significa desenvolver algo que não exista ou que apresente uma novidade e que seja diferente do padrão que esteja em vigor no mercado. A inovação pode ser técnica, organizacional ou social. Inovação de produtos e processos é caracterizada por mudanças tecnológicas em produtos ou processos quando apresenta componente tecnológico novo e melhorias tecnológicas (CARVALHO, REIS e CAVALCANTE, 2011; DOSI, 1982). A tecnologia é definida como um conjunto de conhecimentos práticos, teóricos, *know-how*, métodos, procedimentos e experiências, bem como, dispositivos e equipamentos físicos que materializam o desenvolvimento de uma tecnologia para a solução de problemas (DOSI, 1982). Porém, para ser considerada inovação, é preciso sua implementação e obtenção de vantagem em relação aos demais competidores do mercado (OCDE, 2005).

Perez (2004) estabelece uma diferenciação de conceitos entre inovação e invenção. A inovação é tida como um processo técnico econômico, que dependendo de seu impacto nos competidores, pode ser aceito pelo mercado ou permanecer de isolado da atividade econômica. Por outro lado, a invenção é um novo produto ou processo inédito produzido na esfera técnico científico, que independe de sua relação econômica de sua fabricação e adoção (CARVALHO, REIS, CAVALCANTE, 2011; PEREZ, 2004).

Enquanto não forem levadas à prática, as invenções são economicamente irrelevantes. E levar a efeito qualquer melhoramento é uma tarefa inteiramente diferente da sua invenção, e uma tarefa, ademais, que requer tipos de aptidão inteiramente diferentes. Embora os empresários possam naturalmente ser inventores exatamente como podem ser capitalistas, não são inventores pela natureza de sua função, mas por coincidência e vice-versa. Além disso, as inovações, cuja realização é a função dos empresários, não precisam necessariamente ser invenções (SHUMPETER, 1997, p. 95).

O impacto da inovação nas relações organizacionais e mercadológicas são apresentadas como inovação incremental ou radical: (i) Inovação incremental representa pequenas melhorias contínuas e/ou aperfeiçoamento em produtos ou em linhas de produtos, acrescentando novos materiais, desenhos ou forma tornando mais práticos os produtos ou processo que já existem, agregando melhorias que são pequenos avanços nos benefícios e sejam atrativas aos consumidores o que os

torna mais competitivos. (ii) Inovação radical representa mudanças drásticas pelo surgimento de novas ideias que resultam em produtos ou processos totalmente novos, inéditos, que podem mudar o paradigma do mercado com relação à estrutura do padrão anterior, provocando o estabelecimento de novas indústrias, setores e mercados (CARVALHO, REIS, CAVALCANTE, 2011).

Pela gestão da inovação na organização pode-se avaliar a capacidade da empresa para antecipar necessidades de mercado, monitorar a tecnologia, controlar custos e facilitar, promover e flexibilizar processos de cooperação e de compartilhamento do conhecimento com instituições externas à empresa. Os agentes que são as empresas, universidades, centros de P&D, governos, entre outros, são os responsáveis pela produção do conhecimento necessário, em grande parte conhecimento tácito, para o processo de inovação. A inovação, portanto, tem se mostrado importante tanto ao nível da empresa, bem como ao nível regional ou nacional (REIS, 2008; TIDD, 2006).

Stefanovitz (2010) apresenta os modelos para a gestão da inovação propostos na literatura (QUADRO 1), que envolvem as fases de busca, prospecção, seleção, geração e difusão de ideias, mobilização, implementação, avaliação, aprendizado e os processos de gestão do conhecimento, de projetos, entre outros.

Modelo	Caracterização	Processos / Fases
Tidd, Bessant e Pavitt (2008)	Modelo com fases do processo de inovação e quatro “grupos de comportamentos” fundamentais para a inovação (estratégia, contexto organizacional, mecanismos de implementação e relacionamentos externos)	Busca, seleção, implementação e aprendizado
Quadros (2008)	Modelo de três dimensões (processos, organização e governança e recursos)	Mapeamento/prospecção, ideação, seleção estratégica das oportunidades, mobilização de fontes internas e externas, implementação e avaliação
Adams, Bessant e Phelps (2006)	Modelo com sete categorias de processos da gestão da inovação	<i>Inputs management</i> , gestão do conhecimento, estratégia de inovação, cultura e estrutura organizacional, gestão do <i>portfolio</i> , gestão de projeto e comercialização

Hansen e Birkinshaw (2007)	Modelo da cadeia de valor da inovação	Três macro-fases: geração, conversão e difusão de ideias; seis tarefas conectivas colaboração interna, externa e entre unidades, seleção e desenvolvimento de ideias e difusão de ideias selecionadas
----------------------------	---------------------------------------	---

Quadro 1 – Modelos para a gestão de inovação

Fonte: Stefanovitz (2010, p. 20)

Segundo Quadros (2008) a estratégia para gestão da inovação tecnológica se fundamenta na alocação e mobilização adequada de recursos. Entre as várias formas de recursos requeridos para sustentar a capacidade de inovação, o autor destaca: (i) Recursos de infraestrutura: laboratórios, plantas piloto, ferramentas de Tecnologia de Informação; (ii) Recursos intangíveis: pessoas, competências e propriedade intelectual; (iii) Recursos financeiros.

A estrutura organizacional deve ser adequada para gerir e explorar as efetivas inovações, sendo que essas tecnologias dependem da demanda de bens e serviços que as organizações apresentam. As variáveis diferem de um setor e do outro, sendo que os argumentos gerais sobre os fatores externos à organização, a certas classes de investigação nas organizações e o desenvolvimento e P&D não se fundamentam por si só pois ignoram as diferenças setoriais. Portanto, a estrutura organizacional está intimamente ligada ao nível tecnológico, à natureza da demanda e das características próprias da organização (NELSON e WINTER, 2000).

Em se tratando de transferência de tecnologia e compartilhamento de conhecimento a inovação é um processo interativo entre clientes, fornecedores, instituições de pesquisa, empresas de serviços, entre outros e envolve também concorrentes, seja de maneira informal como fonte de informação ou formal por meio de contratos de cooperação (QUADROS, 2008; REIS, 2008). Nesse mesmo contexto, Tidd e Bessant (2015) apresentam os mecanismos e vantagens para as empresas pelo processo de estratégia para a gestão da inovação (QUADRO 2).

Mecanismos	Vantagem estratégica
Novidade	Desenvolver produto/serviço/processo exclusivo da empresa e de difícil imitação por outros.
Complexidade	Desenvolver uma tecnologia que seja de difícil domínio para outros.
Propriedade intelectual	Proteger o conhecimento que seja exclusivo da empresa.
Fatores competitivos	Alterar a base da concorrência: qualidade, preço, variedade, outros.
Tempo e oportunidades	Ser o primeiro a entrar no mercado garantindo a possibilidade de desenvolvimento de novos produtos.

Desenvolvimento de plataforma	Criar produto robusto que seja base para outras variações e construção de futuras gerações de produto
Reescrita de regras	Representar o conceito de produto/processo novo na forma diferente de se fazer, tornando as antigas formas redundantes.
Reconfiguração do processo	Recriar a forma para a interação das partes do processo com redes eficientes.
Transferência	Recombinar os elementos já conhecidos em diferentes mercados.

Quadro 2 - Estratégias para a Gestão da Inovação

Fonte: Adaptado de Tidd e Bessant (2015)

Pavitt (1984) realizou um estudo, por meio do qual é possível analisar os padrões dos sistemas setoriais agrupados em várias dimensões de atividades inovadoras utilizando as variáveis: fontes de conhecimento, o tamanho das empresas; as características do processo produtivo e os setores que produzem e são usuários da inovação. A análise resultou nas categorias:

1. Setores dominados por fornecedor - empresas de pequeno porte que adquirem conhecimentos dos fornecedores, por meio da aquisição de equipamentos, de insumos, etc. Nessa categoria estão incluídas as empresas em sua maioria de fabricação tradicional, como por exemplo: têxteis e de agricultura, as quais dependem de fontes externas para que ocorra a inovação em suas empresas.

2. Setores de produção intensiva - empresas com conhecimento especializado e experiência no desenvolvimento de projetos e fabricação de equipamentos para uma variedade de clientes. As trajetórias tecnológicas são descritas pela inovação de produtos e menos para inovação de processos, como por exemplo: produtos alimentícios, construção naval, motores para veículos, vidro, cimento e manufaturados de metal.

2.1 Setores intensivos em escala - empresas de grande porte. As fontes de inovação são decorrentes de fornecedores e de atividades internas de P&D. As trajetórias tecnológicas são descritas pela inovação de processo e de produto e a proteção do conhecimento, se dá, respectivamente, por meio de segredo industrial ou *know-how* e por patente industrial

2.2 Setores de fornecedores especializados – empresas de pequeno porte, que são especializadas em conhecimentos sobre equipamentos e bens de capital e produzem tecnologia e vendem para outras empresas. Apresentam um elevado nível de apropriabilidade devido à natureza tácita do conhecimento. Nessa categoria encontram-se, por exemplo:

instrumentos de produção e máquinas de tecnologia especializadas.

3) Setores baseados na ciência - empresas de grande porte, com intensa inovação que ocorrem internamente e resultam em produto e processo. São empresas de alta tecnologia, cujas inovações ocorrem por meio de seus próprios laboratórios de P&D que dependem das fontes internas e pesquisa de centros de pesquisa e universidades. As empresas que trabalham com desenvolvimento de novos produtos ou processos e têm um alto grau de apropriação de patentes, sigilo e *tácito know-how*.

9.3 METODOLOGIA

Para responder a questão: como se apresenta o potencial de inovação das empresas do setor alimentício do Brasil, apresenta-se, no presente estudo, o panorama da indústria de alimentos no Brasil, bem como seus processos de inovação e, para ilustrar esta abordagem, apresenta-se, também o caso da empresa Cargill, que se destaca no cenário nacional, em sua trajetória tecnológica de inovação.

Os procedimentos metodológicos adotados para esta pesquisa são: quanto à natureza e objetivos, é uma pesquisa descritiva e exploratória; quanto à forma de abordagem é uma pesquisa qualitativa; quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é considerada documental, restrita às informações obtidas nos relatórios de gestão da empresa selecionada para o estudo.

Os dados coletados são secundários, divulgados pelas instituições que apresentam pesquisas e indicadores de inovação das empresas do setor alimentício. Em relação a empresa Cargill os dados foram coletados em seus relatórios de gestão e em sua página eletrônica.

9.4 A INDÚSTRIA DE ALIMENTOS NO BRASIL

A produção agropecuária no Brasil tem crescido ao longo do tempo e conseqüentemente a concorre para os benefícios do padrão alimentar da população, elevando o seu bem-estar (Buainain et al, 2016). O setor alimentício do Brasil apresenta características que se destacam entre as maiores empresas do mundo. Os destaques da indústria de alimentos estão apresentados na figura 1.

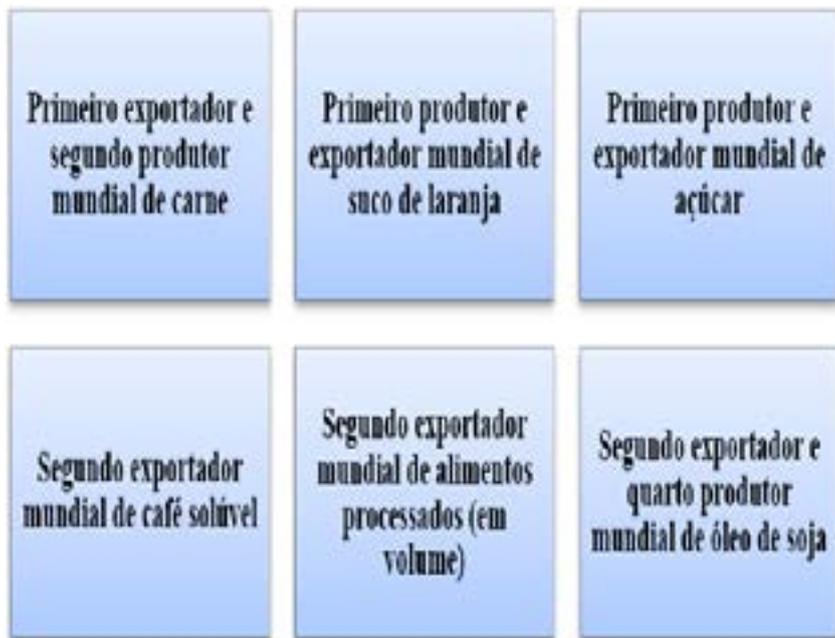


Figura 1 - Destaques da Indústria de alimentos
Fonte: ABIA (2016)

Segundo dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC, 2016) a balança comercial da indústria brasileira no setor de alimentos representa US\$ 47,7 bilhões sendo que os alimentos processados representam US\$31,5 bilhões. A indústria de alimentos exporta para mais de 150 países (ABIA, 2016).

Dentre os produtos com recorde em volume exportado (período de janeiro a dezembro de 2006) estão: a carne de frango, com 3.959.421 toneladas, que representam US\$5.946.203 mil, exportadas principalmente para: Arábia Saudita, China e Japão e em seguida destaca-se a indústria que produz suco de laranja, com 1.789.759 toneladas, que representam US\$1.052.616 mil, exportados para Bélgica, Estados Unidos e Holanda, como principais mercados (QUADRO 3).

PRODUTOS COM RECORDE EM VOLUME EXPORTADO - Jan a Dez 2016					
Variação pela média diária - Dados de 01/01/2016 a 31/12/2016					
PRODUTOS	Qtd (tn)	Var. % 2016	US\$ mil	Var. % 2016	PRINCIPAIS MERCADOS
MINÉRIOS DE FERRO SEUS CONCENTRADOS	173.962.968	1,7	13.289.341	-6,0	CHINA, PAÍSES BAIXOS (HOLANDA), JAPÃO
ÓLEOS BRUTOS DE PETRÓLEO	41.623.637	7,9	10.073.797	-14,8	CHINA, CHILE, ESTADOS UNIDOS
ACÚCAR DE CANA, EM BRUTO	23.660.975	24,5	8.282.161	39,8	CHINA, INDIA, BANGLADESH
CELULOSE	13.519.543	12,6	5.569.311	-6,7	CHINA, PAÍSES BAIXOS (HOLANDA), ESTADOS UNIDOS
MINÉRIOS DE ALUMÍNIO E SEUS CONCENTRADOS	10.449.444	11,5	265.149	-0,8	ESTADOS UNIDOS, CHINA, CANADA
ÓXIDOS E HIDRÓXIDOS DE ALUMÍNIO	9.515.697	5,7	2.336.753	-10,3	CANADA (MEXICO), JAPÃO, INDIOS, NORUEGA
CARNE DE FRANGO CONGELADA, FRESCA OU REFRESCADA, INCL. MIÚDOS	3.959.421	1,4	5.946.203	-4,9	ARÁBIA SAUDITA, CHINA, JAPÃO
SUCO DE LARANJEIRA CONGELADO	1.789.759	23,0	1.052.616	9,5	BELGICA, ESTADOS UNIDOS, PAÍSES BAIXOS (HOLANDA)
PLÁSTICOS DE (TULNO, PROPILENO E ESTIRENO)	1.648.429	20,0	1.876.403	3,3	ARGENTINA, BELGICA, CHINA
MADERA EM ESTILOS OU EM PARTÍCULAS	1.607.713	14,0	140.600	3,7	JAPÃO, PORTUGAL, CHINA

Quadro 3 - Principais produtos em volume exportado
Fonte: MDIC (2016, sl.7)

O contingente de empresas de alimentos no Brasil são 35,2 mil, em 2016, conforme dados disponíveis na Relação de Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do trabalho e Emprego (MTE, 2016). Essas empresas apresentam um faturamento de, aproximadamente, R\$615 bilhões, sendo 80% alimentos e 20% bebidas. Os setores de maior crescimento são: 9,4% café e açúcar; 4,4% conservas vegetais e sucos; 1,7% óleos e gorduras. Para o crescimento desta indústria são investidos R\$9,2 bilhões e R\$1,6 bilhões resultado de fusões e aquisições, sendo o total de investimentos, somados com as fusões e aquisições, são R\$ 20,8 bilhões. No aspecto social o setor é o maior empregador da indústria de transformação, gerando 1,6 milhão de empregos diretos (ABIA, 2016).

A produção de alimentos, tema estratégico para o Brasil e para o mundo, requer um processo de constante reflexão, que considere os elementos necessários para a sustentação da produção (conjunto de conhecimentos, tecnologias e políticas) a longo prazo e que promova a sua sustentabilidade, ou seja, o atendimento das demandas de ordem econômica, ambiental e social da geração presente, sem afetar o suprimento das

gerações futuras. Isso é 120 O mundo rural no Brasil do século 21 Parte 1 válido para qualquer país, mas assume maior importância quando se trata de um país como o Brasil, hoje grande produtor e exportador de alimentos, e com grande potencial de se tornar um dos principais responsáveis pelo suprimento alimentar da população global no futuro (GUEDES, TORRES e CAMPOS, 2016, p. 119-120).

A demanda por alimentos no mundo continuará aumentando até 2050, segundo Guedes, Torres e Campos (2016). Os autores afirmam que o aumento dessa demanda é explicado, entre outros fatores, pelo aumento da população (em grande parte), pelo aumento de renda, pela urbanização e pelos novos hábitos de consumo. Desta forma, necessário se faz o desenvolvimento de novas tecnologias para gerar ganhos de produtividade, redução de perdas e aproveitamento de oportunidades para o desenvolvimento de produtos diferenciados. O preço do produto no setor alimentício afeta a demanda, mas as tendências apontam para uma exigência por qualidade, praticidade e variedade, primando métodos de produção ambientais sustentáveis.

9.4.1 Inovação na indústria brasileira de alimentos

A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PiNTEc) é publicada a cada 3 anos, sendo a última edição publicada, Pintec 2014 (triênio 2012-2014), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e Comunicação (MCTIC) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). O objetivo da pesquisa é fornecer informações para a construção de indicadores de inovações nas empresas brasileiras. Por meio da análise do contexto da inovação tecnológica industrial brasileira, de acordo com as fontes de inovação, das formas de conhecimento e aprendizagem, apresenta um panorama do desempenho das indústrias do Brasil, focando a trajetória tecnológica que elas percorrem.

A indústria de fabricação de produtos alimentícios está enquadrada como indústria de transformação, segundo a a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). Comparando as taxas de inovação e dispêndios realizados nas atividades inovativas e internas de P&D (TABELA 1) pode-se conhecer e acompanhar a evolução destes indicadores no período de 2006 a 2014 da indústria de alimentos. O que se observa é houve uma diminuição dos valores em reais, dos dispêndios realizados nas atividades inovativas e internas de P&D, de 2009 a 2014, mas a taxa de inovação continuou aumentando.

Período	Taxas de inovação	Dispêndios realizados nas atividades (1 000 R\$)	
		Inovativas	Internas de P&D
2006-2008	38,2	5 823 511	666 030
2009-2011	40,9	7 814 361	478 976
2012-2014	44,5	7 106 516	776 246

Fonte: Relatórios IBGE (2008, 2011, 2014)

Tabela 1 - Taxas de inovação e dispêndios da indústria de alimentos

Sidonio et al. (2013) realizaram uma pesquisa para entender a dinâmica da inovação no complexo agroindustrial, com foco na indústria de alimentos e concluíram que essa indústria pode ser enquadrada na categoria empresas intensivas em escalas, por serem, no geral, empresas grande porte, e as inovações são de produtos e processos e as fontes de inovação são decorrentes de fornecedores e de atividades internas de P&D (Pavitt, 1984). Afirmam que a indústria de alimentos inova, porém, o grau de ineditismo é baixo. Isso pode ser justificado, segundo os autores, pelo regime de apropriabilidade, ser relativamente fraco, quando os conhecimentos tácitos são codificáveis e/ou os mecanismos de proteção são ineficazes (TEECE, 1986) e pelos hábitos alimentares rígidos. Analisando a indústria brasileira pode-se evidenciar as pluralidades de padrões setoriais de inovação que se apresentam e os resultados dos processos de inovação indicam que as políticas industriais de estímulo à inovação não tem alcançado os resultados efetivos e eficazes (CAMPOS e RUIZ, 2009).

9.4.2 Cargill no Brasil uma indústria inovadora

A empresa Cargill foi fundada em 1865, no município de *Conover (Iowa)* e sede global em *Minneapolis*, nos Estados Unidos. Está presente nos 5 continentes, em 65 países. No Brasil atua desde 1965, com cerca de 10 mil funcionários. A Cargill é uma das maiores indústrias de alimentos do país, com sede em São Paulo (SP) e está presente em 176 municípios brasileiros, alcançando R\$ 33 bilhões de receita líquida, em 2016. Iniciou suas atividades na comercialização de grãos, expandiu sua atuação para as áreas agrícola, de nutrição animal, alimentícia, financeira e de indústria.

A Cargill tem como propósito de atender seus clientes por meio da colaboração e da inovação, e está comprometida a usar seu conhecimento e experiência globais para superar desafios econômicos, ambientais e sociais onde quer que faça negócios.

a) Análise do perfil do mercado

No que se refere ao relacionamento com os clientes, para a

acessibilidade aos produtos, além das equipes comerciais, a Cargill disponibiliza suporte técnico para aplicação e desenvolvimento de produtos com o objetivo de trabalhar em soluções com os clientes. Apresenta estratégias com iniciativas com clientes do mercado varejista, para aperfeiçoar o serviço que realiza nos pontos de venda e disponibilizar seus produtos aos consumidores. Em 2012, a Cargill passou a fazer negócios em cerca de 3.500 novos estabelecimentos.

O potencial de mercado também está presente na Usina SJC, *joint venture* de açúcar, etanol e bioeletricidade, criada em 2011 pela Cargill em parceria com o Grupo Usina São João (USJ), a qual foi consolidada em 2012, o que aumentou a atuação da empresa no setor sucroenergético. Outra forma de aproximar-se do consumidor é disponibilizando na página eletrônica o Programa Mais Sabor, que oferece oportunidades de capacitação por meio de biblioteca de receitas, manual técnico de produtos, vídeo aulas com equipe de especialistas e técnicos culinários, agenda de treinamentos e sorteio de prêmios.

b) Análise do perfil da empresa

A empresa se sobressai no setor alimentício e fornece ingredientes utilizados por fabricantes de alimentos e bebidas. Desenvolve sistemas exclusivos e recursos técnicos, além de utilizar seu conhecimento internacional para criar soluções que atendam às expectativas sensoriais, funcionais e nutricionais dos consumidores. Atua ainda no segmento de *food service*, trabalhando como parceira de cadeias de *fast food*, restaurantes, hospitais e hotéis.

No agronegócio, sua atuação é baseada em parcerias com produtores rurais e cooperativas, investindo no comércio, no processamento e na exportação de soja, milho, algodão e outras *commodities*. A Cargill é *trader* global de açúcar e, por meio das *joint ventures* Cevasa e SJC, comercializa açúcar, etanol e energia elétrica. Conta ainda com o Banco Cargill para ampliar a eficiência das soluções financeiras oferecidas pela Cargill Agrícola S.A. aos produtores rurais.

A Cargill tem liderança em segurança dos alimentos (*food safety*), por meio da política global com o objetivo de fornecer alimentos de alta qualidade e seguros. No Brasil, adota adequadas práticas de segurança, como o manuseio de produtos com avançadas práticas de higiene, sistemas de controle e rigorosos processos de monitoramento, seguindo a legislação vigente. Os funcionários também são responsáveis pelo correto processamento dos produtos, recebem treinamentos constantes sobre padrões de segurança no manuseio dos alimentos e outros temas. Da mesma forma, a Cargill trabalha com fornecedores que têm preocupação e cuidado com requisitos de segurança. A empresa disponibiliza orientações na embalagem sobre o descarte correto dos resíduos a fim de evitar a contaminação da água e do solo. Segue a legislação e as recomendações do Manual de Orientação sobre Rotulagem da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para

facilitar a comunicação com os consumidores e o entendimento da rotulagem nutricional.

c) Análise de seu potencial de inovação

Para resolver os problemas, preencher as lacunas e garantir a qualidade de produtos, serviços e a eficiência dos processos a Cargill adota a política de gestão de riscos. A gestão de riscos é fundamental para os negócios da Cargill e para a prática contínua interna na empresa, pois contribui para a perenidade dos negócios. Para mitigar riscos, adota tecnologias que permitem ganhos de eficiência e segurança nas operações, nos programas de relacionamento com seus públicos e nas diretrizes ambientais. Também mantém mecanismos de controles operacionais e financeiros, gerenciamento de processos industriais, uso racional dos recursos naturais e manejo adequado de resíduos.

A Cargill ajuda seus clientes a alcançar o êxito por meio da colaboração e da inovação, e está comprometida a usar seu conhecimento e experiência globais para superar desafios econômicos, ambientais e sociais onde quer que faça negócios. Conta com 01 Centro de Inovação, 18 fábricas, 155 armazéns e transbordos e 5 terminais portuários. O potencial de inovação da Cargill apoia-se nos processos de P&D do Centro de Inovação. O *Innovation Center Latin* América da Cargill, localizado em Campinas (SP), é considerado um dos mais avançados centros de tecnologia de alimentos do país e referência na América Latina. O complexo reúne quatro laboratórios para as categorias laticínios e bebidas, alimentos de conveniência, padaria e confeitaria, voltados para a elaboração de inovações aos segmentos de bebidas, panificação, confeitos, comidas de conveniência, derivados de leite e ingredientes.

Conta também com o Centro de Expertise em Cacau, inaugurado em 2012 em Ilhéus (BA), com uma planta piloto inovadora que permite a realização de testes industriais em pequena escala. A planta oferece a possibilidade de diversos projetos serem desenvolvidos simultaneamente, o que alavanca tendências de mercado e inovações para os segmentos industrial e *food service*. Destaca-se por ser a única na América Latina a aproximar os conceitos de inovação e de relacionamento com o cliente, reunindo todo o conhecimento em pesquisa, mercado e desenvolvimento de produtos de chocolate e *confectionary*.

Em 2015, a Cargill lançou linhas de produtos de marcas já conhecidas. Os resultados do Centro de Inovação em 2015, apresentam 244 projetos realizados e 2.206 visitantes, sendo 80% funcionários de outras unidades da Cargill; 14% clientes; 6% estudantes e professores. A Cargill comprou o negócio global e a marca de **óleo vegetal isolante Envirotemp® FR3®**, da *Cooper Power Systems*. Esse fluido é utilizado em uma ampla gama de aplicações em transformadores e outros equipamentos elétricos, o que beneficia o desempenho, a segurança e o

meio ambiente.

d) Análise segundo a Taxonomia de Pavitt

Analisando a empresa Cargill, por meio dos dados e informações obtidos pelos relatórios anuais de gestão da empresa Cargill, apresenta-se a trajetória tecnológica setorial (PAVITT, 1984): determinantes, direções e características. Nesta classificação a indústria Cargill é uma empresa intensiva em produção, na subcategoria: intensiva em escala, do setor de bens de consumo. Os determinantes da trajetória tecnológica setorial da empresa são: Fontes de Tecnologia: fornecedores; P&D; Tipo de usuários: sensíveis ao preço; Meios de apropriação: *know how* e defasagens técnicas; Trajetória tecnológica: redução de custos; Fontes de processo tecnológico: interna e de fornecedores; características: relativo equilíbrio entre inovação de produto e processo; Relativo tamanho da empresa inovadora de grande porte; Intensidade alta e direção vertical da diversificação tecnológica.

Portanto, a empresa Cargill apresenta uma visão estratégica da inovação, com *Know how* e com forte atividade em P&D com a criação de centros de pesquisa e desenvolvimento, mas, direcionam-se mais para a adoção de mudanças incrementais do que inovações radicais em seus produtos e processos (CARVALHO, REIS, CAVALCANTE, 2011). Para a gestão tecnológica e de inovação a empresa busca a interação com seus *stakeholders*, com clientes e fornecedores, por meio de fontes de informação e com pesquisadores em universidades por meio de contratos de cooperação (REIS, 2008). Desempenha atividades no desenvolvimento de produtos, com foco mercadológico, atuando também com outras vertentes como a criação de novos mercados e negócios, parcerias e *joint venture*, conseguindo, desta forma a liderança competitiva global.

9.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo presente estudo, apresentou-se o panorama de inovação da indústria de alimentos no Brasil, destacou os enfoques citados na literatura e, ainda apresentou o caso da empresa Cargill, descrevendo a sua trajetória tecnológica de inovação. Desta forma, pode-se refletir sobre o papel da indústria de alimentos, como um agente de desenvolvimento, articulando os setores locais e regionais de atuação, superando as restrições impostas pelo desenvolvimento tecnológico, econômico e social da realidade brasileira.

A mudanças na dinâmica do mercado industrial impele as indústrias de alimentos a desenvolverem pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) em seus ambientes corporativos. A indústria de alimentos brasileira apresenta altos índices de crescimento, com destaque aos aspectos sociais na geração de emprego e trabalhadores qualificados. Porém, desafios são impostos quando há crescimento e

faturamento exigindo mais estratégias para aporte de recursos para a inovação para acompanhar as tendências do Brasil e do mundo. Com os estudos das tendências e prospecções, elaborado e organizado pela Embrapa, pode-se inferir que muitos desafios se apresentam na produção de alimentos com relação ao papel do Brasil no contexto global

O cenário apresentado da indústria de alimentos destaca-se a participação das empresas cooperando com universidade e centros de pesquisa, como no caso da Cargill uma grande empresa intensiva em produção (escala) cuja fonte de tecnologia é principalmente resultante de P,D&I, o que evidencia um suporte para o avanço da inovação tecnológica no setor alimentício.

A contribuição deste estudo está na apresentação e contextualização da indústria de alimentos no Brasil e evidencia a integração da indústria nos *players* de atuação, com forte associação no compartilhamento e produção de conhecimento em inovação, tecnologia e sociedade. A trajetória tecnológica de inovação da empresa Cargill permite a prospecção para futuros caminhos para a diversificação e oportunidades tecnológicas da empresa e de setores que atuam na mesma linha.

REFERÊNCIAS

ABIA. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/temp/NumerosdoSetor2016.pdf>. Acesso em: 15.ago.2017.

BRASIL. Lei N° 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 05.set.2017.

BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M. da; NAVARRO, Z. *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e Agrícola* (org.). Brasília, DF: Embrapa, 2014.

CAMPOS, B.; RUIZ, A.U. *Padrões setoriais de inovação na indústria brasileira*. Revista Brasileira de Inovação, v. 8, n. 1 jan/jun, p. 167-210, 2009.

CARGILL. Cargill Alimentos. Disponível em: <http://www.cargill.com.br>. Acesso em: 01.set.2017.

CARVALHO, H.G. de; REIS, D.R. dos; CAVALCANTE, M.B. *Gestão da inovação*. Curitiba: Aymará, v. 10, 2011

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*, v. 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

DOSI, G. *Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change*. Research Policy, 11(3), 147-162, 1982.

GUEDES, A.C.; TORRES, D.A.P.; CAMPOS, S.K. *Sustentabilidade e sustentação da produção de alimentos e o papel do Brasil no contexto global*. In: Buainain, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. da; NAVARRO, Z. O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e Agrícola (org.). Brasília, DF: Embrapa, cap 2, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Inovação Tecnológica. Relatório PiNTEc, 2008. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf>. Acesso em: 04.set.2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Inovação Tecnológica. Relatório PiNTEc, 2011. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/pintec2011%20publicacao%20completa.pdf>. Acesso em: 04.set.2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Inovação Tecnológica. Relatório PiNTEc, 2011. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/PUBLICICA%C3%87%C3%83O%20PINTEC%202014.pdf>. Acesso em: 04.set.2017.

MDIC. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/mdicgovbr/balanca-comercial-brasileira-2016-sl-7>. Acesso em: 04.set.2017.

MTE. Ministério do trabalho e Emprego. Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: 04.set.2017.

NELSON, R.; WINTER, S. *En busca de una teoría útil de la innovación. Cuadernos de Economía*, v. 19, n. 32, p. 179-223, 2000.

OCDE. Statistical office of the european communities. *Oslo Manual: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*. OECD Publishing, 1997. Paris and Luxembourg: OECD/Eurostat, 3rd Ed., 2005. Disponível em: <http://www.1-innocert.my/Manual/OSLO%20Manual%20V3%202005-EN.pdf>. Acesso em: 05.set.2017.

PAVITT, K. *Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory*. Research Policy, 13, p.343-373, 1984.

PEREZ, C. Revoluciones tecnológicas, câmbios de paradigma y de marco sócioinstitucional. In: Aboites, J e Dutrénit G. Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidade Xochimilco. México. p. 13- 46, 2004

QUADROS, R. *Aprendendo a inovar: padrões de gestão da inovação tecnológica em empresas industriais brasileiras*. Relatório de pesquisa “Padrões de gestão da inovação tecnológica em empresas brasileiras” apresentado ao CNPq, p. 1-30, 2008.

REIS, D.R. dos. *Gestão da inovação tecnológica*. Barueri, SP: Manole, 2008.

SCHUMPETER, J. A. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. In: O fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultur-

al, 1997. cap. II, p. 69-99. (Coleção Os Economistas).

SIDONIO, L.; CAPANEMA, L.; GUIMARÃES, D.D.; CARNEIRO, J.V.A. *Inovação na indústria de alimentos: importância e dinâmica no complexo agroindustrial brasileiro*. BNDES Setorial, v. 37, p. 333-370, 2013.

STEFANOVITZ, J.P. *Contribuições ao estudo da gestão da inovação: proposição conceitual e estudo de casos*. São Carlos, 2011. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

TEECE, D.J. *Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy*. Research Policy, v. 15, p. 285- 305, 1986.

TIDD, J.; BESSANT, J. *Gestão da inovação*. 5 ed. Bookman Editora, 2015.

TIDD, J. *A review of innovation models*. Imperial College London, v. 16, 2006.

TIDD, J.; BESSANT J.; PAVITT K. *Gestão da inovação*. 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA MODELO DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA GESTÃO EM USINAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Daniel Augusto Borges Pavani (UFSCar)
Mário Otávio Batalha (UFSCar)

10.1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é vital para a economia brasileira. Ele contribuiu com cerca de 21,35% do PIB do Brasil em 2015 e é o setor gerador de divisas mais importante do país. Em 2015, o saldo da balança comercial do agronegócio brasileiro foi de, aproximadamente, R\$ 1,28 trilhão ao passo que o conjunto dos setores do país foi de 6,00 trilhão (CEPEA, 2017). Respondendo por *USD 43 bilhões* para o PIB brasileiro, em 2014, o complexo agroindustrial sucroenergético é parte importante do agronegócio brasileiro (UNICA, 2016). A incontestável importância do setor para a economia nacional não deve esconder a crise que ele vem atravessando nos últimos anos (UNICA, 2016). Em que pese outras possibilidades, a utilização de ferramentas de gestão modernas, adaptadas às características deste setor, podem auxiliar na superação desta crise e contribuir substancialmente para o aumento da competitividade das empresas desta área. É neste contexto que a utilização de sistemas de indicadores de desempenho resgatam toda sua importância como ferramenta de apoio gerencial.

Desde a adoção da produção em massa por parte das empresas, foi verificada a necessidade de se medir e avaliar o desempenho advindo do desenvolvimento e racionalização dos processos produtivos. Taylor foi o responsável por criar o primeiro tipo de Sistema de Medição de Desempenho (SMD) com as escalas para avaliação de mérito dos funcionários. Logo após, surgiram os sistemas de gerenciamento contábil, acrescentando medidas de retorno financeiro aos indicadores. As maiores mudanças nos SMD ocorreram a partir da década de 1980, com a inclusão de informações relativas à manutenção das estratégias da organização, bem como das relacionadas à qualidade e satisfação do cliente (SACOMANO NETO e PIRES, 2012).

Metodologias e ferramentas de mapeamento de sistemas que permitam o desenvolvimento e implementação de sistemas de medição de desempenho figuram entre aquelas que poderiam ser melhor e mais intensivamente utilizadas no gerenciamento de empresas do agronegócio. As empresas possuem conhecimento dos ganhos obtidos com a venda de mercadorias, produtos ou serviços e das despesas envolvidas para a produção, sem, porém, conhecerem adequadamente os processos que levam aos resultados alcançados. Rosado Junior *et al.* (2011), reconhecendo esta carência, afirmam que muitas empresas

do setor estão procurando profissionalizar suas estratégias de gestão aumentando o uso de sistemas de medição e controle de desempenho.

Visando avançar nesta direção, o objetivo deste trabalho é identificar e propor estratégias capazes de fundamentarem a construção de um sistema de medição de desempenho para uma usina de cana-de-açúcar. Estas estratégias, divididas entre as voltadas para a parte agrícola e as voltadas para a parte industrial, servem como referências dos indicadores a serem propostos.

Para atingir seus objetivos, este artigo faz uma análise de alguns dos métodos de medição de desempenho disponíveis na literatura, comparando-os em seus pontos fortes e fracos. As características do setor do agronegócio no Brasil, e, em especial, do setor sucroenergético são descritas na seção 3 do trabalho. O artigo finaliza apontando quais as principais estratégias de empresas sucroalcooleiras devem ser utilizadas para a construção de um SMD.

10.2 SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Alguns importantes produtos do agronegócio são vendidos como *commodities*, o que faz com que os produtores tenham pouco controle sobre o valor deles no mercado, ou seja, o vendedor é um *price taker* (BATALHA e SILVA, 2007). Em certo contexto onde o produtor tem pouco controle sobre o valor de venda de sua produção, a manutenção ou aumento do lucro só pode ocorrer com uma diminuição dos custos. Isto é verdade para todos produtos, inclusive os do agronegócio. Esta situação faz com que as empresas produtoras do Agronegócio busquem redução de custos através de melhor estrutura de gestão e ferramentas para auxiliar a encontrar situações onde ocorram perdas que influenciam diretamente na elevação destes custos.

As empresas do agronegócio estão procurando profissionalizar suas estratégias de gestão para sobreviver no mercado e buscam também aumentar o uso de sistemas de medição e controle usando os métodos que melhor se adaptam ao perfil de seu negócio. De acordo com Rosado Junior *et al.* (2011), apesar da participação relevante do agronegócio brasileiro na economia, cujos resultados técnicos e competitivos transformam o país em um dos maiores exportadores de produção agrícola no mundo, uma de suas principais características é a dificuldade na implementação de controle do negócio por parte dos empreendedores.

A busca pela utilização de mecanismos mais eficientes de gestão tem levado as empresas do agronegócio a investirem cada vez mais na implementação de modernos sistemas de medição de desempenho. Segundo Batalha e Silva (2007), um ambiente direcionado à resolução de problemas é criado quando se tem uma maior facilidade com o fluxo das informações, sugestões e consultas dentro das instituições. A implantação de indicadores de desempenho desenvolve esta facilidade

de troca de informações e aumenta a visibilidade nos processos.

Os gestores de empresas têm dificuldade em fazer um mapeamento sistêmico de suas atividades, bem como dos custos envolvidos em seu negócio. Por outro lado, as empresas possuem conhecimento dos ganhos obtidos com a venda de mercadorias, produtos ou serviços e das despesas envolvidas para a produção destes. Porém, são pouco conhecidos os processos que ocorrem dentro da empresa para que se atinjam estas cifras, principalmente as que envolvem despesas intrínsecas às operações produtivas. O sistema de gestão destas empresas, portanto, deve considerar a importância dos indicadores e estes devem auxiliar os gestores a identificar as contribuições relevantes de cada setor para benefício da empresa.

Na literatura são encontrados diversos métodos usados para criação de Sistemas de Medição de Desempenho. A seguir, são estudados alguns dos métodos para criação de SMD disponíveis na literatura, apresentados em ordem temporal, conforme proposição dos autores.

10.2.1 Performance Measurement Matrix

Este método foi apresentado inicialmente por Keegan *et al.* (1989) e permite integrar diversas dimensões de desempenho, empregando termos genéricos, tais como interno, externo, financeiro e não financeiro (Striteska e Spickova, 2012). A força deste método, segundo Striteska e Spickova (2012), está na forma como ele busca integrar classes diferentes de desempenho empresarial. A matriz definida pelos autores explora o cruzamento entre as informações dos ambientes Externo e Interno com indicadores Financeiros e Não-Financeiros associadas àquelas informações, e pode ser vista na Figura 1.

A partir do cruzamento das informações do ambiente externo, com dados não-financeiros, pode-se criar indicadores para a empresa tais como: número de compradores repetidos, número de reclamações dos clientes e posição da empresa com relação ao mercado. Ainda para o ambiente externo, porém, em uma perspectiva financeira, indicadores podem ser a posição de seus custos e as despesas relativas a pesquisa e desenvolvimento, com relação aos custos dos competidores.

Para o ambiente interno da empresa, os indicadores não-financeiros podem ser o ciclo de tempo dos projetos, percentual de entrega dentro do tempo estipulado e número de novos produtos. Os indicadores financeiros para o ambiente interno, podem ser, conforme sugestão dos autores, custo de desenvolvimento, custo de matéria-prima e custo de produção. Segundo Neely *et al.* (2000), A matriz de medição de desempenho, contudo, não faz conexões explícitas entre as diferentes dimensões do desempenho da empresa como em outros métodos de SMD.



Figura 1 – Sistema de medição de desempenho utilizando o método do *Performance Measurement Matrix*

10.2.2 Performance Pyramid

De acordo com Watts e McNair-Connolly (2012), alguns dos métodos de SMD são do tipo de cima para baixo (top-down), um modelo problemático com respeito aos funcionários da empresa, devido à falta de incentivos para estes e ao complexo fenômeno de metas e objetivos. Segundo estes autores, este modelo ignora as aspirações motivacionais dos funcionários e a necessidade de desenvolver comprometimento interno. Um modelo de indicadores diferente, focando uma metodologia de trazer os objetivos da estratégia de cima para baixo e levar as medidas de desempenho de baixo para cima (botton-up) é o da *Performance Pyramid*.

A Pirâmide de Performance foi originalmente proposta por Lynch e Cross (1991), como um método para medição de desempenho que envolve indicadores financeiros e não-financeiros. De acordo com Nilsson e Olve (2001), este método foi desenvolvido para facilitar a coordenação estratégica em empresas que atuam em vários segmentos. Segundo estes autores, traduzir a visão e estratégia globais da empresa em objetivos para as camadas mais baixas é vital, porém, é importante também que as medidas de desempenho sejam transmitidas para cima, até o topo da pirâmide. A Pirâmide possui quatro níveis de objetivos que atingem simultaneamente a eficácia externa e a eficiência interna da empresa.

Segundo Striteska e Spickova (2012), a Pirâmide de Performance é definida, em seu primeiro nível, como uma visão corporativa geral, ou missão, através da qual a empresa descreve como a empresa obterá sucesso e vantagem competitiva. A pirâmide, então, é dividida em

objetivos das unidades de negócio individuais. No segundo nível da pirâmide são colocados alvos de curto prazo, tais como fluxo de caixa e rentabilidade, e as metas de longo prazo de crescimento e posição de marketing. O terceiro nível contempla as medidas operacionais do dia-a-dia, tais como satisfação do cliente, flexibilidade e produtividade. O último nível inclui quatro indicadores chave para a medição de desempenho: qualidade, entrega, ciclo de vida do produto e desperdícios. A Figura 2 ilustra o conceito e os níveis descritos na *Performance Pyramid*.

Além dos níveis da pirâmide, o método contempla aplicações internas e externas aos processos da empresa. O lado esquerdo da pirâmide contém medidas com foco no ambiente externo e em indicadores não-financeiros. No lado direito estão os indicadores para eficiência interna da empresa e são predominantemente financeiros (LINCH e CROSS, 1991). Este método de indicadores de desempenho é focado em atender a dois grupos distintos de stakeholders: os gestores da empresa e os clientes.

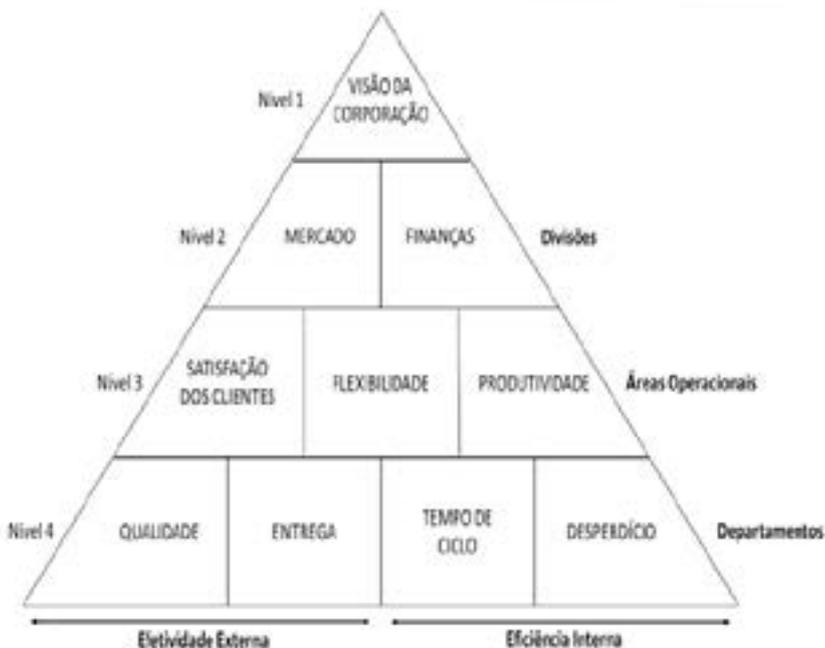


Figura 2 – Sistema de medição de desempenho utilizando o método do *Performance Matrix*

10.2.3 Balanced Scorecard

O método *Balanced Scorecard* (BSC) foi inicialmente apresentado por Kaplan e Norton (1992). Este método é utilizado para a criação de indicadores que reflitam o equilíbrio (*balance*) entre os objetivos de curto e longo prazos das empresas; entre os indicadores de tendência (*leading*) e de ocorrência (*lagging*); entre perspectivas internas e externas do desempenho; e, que também reflitam as medidas financeiras e não financeiras da empresa.

Para atingir os objetivos, o método proposto por Kaplan e Norton (1992) desenvolve medidas associadas a quatro perspectivas principais que podem comunicar entre si e ajudar a implementar uma estratégia consistente: perspectiva financeira, perspectiva do cliente, perspectiva dos processos internos e perspectiva do aprendizado e crescimento. Segundo Kaplan e Norton (1997), o BSC deve contar a história da estratégia da empresa.

Com relação à perspectiva financeira, os objetivos desta são gerar retornos superiores a partir do capital investido pela empresa no processo analisado (KAPLAN e NORTON, 1997). O BSC deve servir como um incentivo para que as unidades de negócio vinculem seus objetivos financeiros à estratégia da empresa, tornando estes objetivos explícitos e capazes de serem ajustados de acordo com a atuação da equipe. Os objetivos financeiros servem de foco para os objetivos e medidas das outras perspectivas do BSC.

A perspectiva do cliente deve incluir objetivos que contemplem os resultados esperados pelo cliente, tais como facilidade de aquisição, satisfação e retenção dos clientes alvo. Esta perspectiva deve abranger todos os requisitos e solicitações do cliente do processo analisado. O que irá diferenciar a empresa de seus concorrentes, segundo Kaplan (2010) é a sua proposição de valores, que combinam preço, qualidade, disponibilidade, facilidade e velocidade na compra, funcionalidade, relacionamento e serviço. Nesta perspectiva, os executivos devem “(...) traduzir as declarações de missão e estratégia em objetivos específicos baseados no mercado e nos clientes” (KAPLAN e NORTON, 1997, p.68).

Já os objetivos da perspectiva dos processos internos devem refletir como a empresa pode criar e entregar valores diferenciados e atingir os objetivos financeiros com o aumento da produtividade (KAPLAN, 2010). Nela, os processos críticos para realização dos objetivos dos clientes e acionistas devem ser mapeados. Esta análise sequencial, partindo de cima para baixo, revela novos processos de negócios em que a empresa deverá procurar a excelência.

Os objetivos da perspectiva do aprendizado e crescimento descrevem as metas para os funcionários, sistemas de informação e alinhamento organizacional (KAPLAN, 2010). Os objetivos das três perspectivas anteriores revelam onde a empresa pode se destacar

para obter ótimos desempenhos. A quarta perspectiva oferece a infraestrutura que possibilita a execução dos objetivos das outras três. Kaplan e Norton (1997) afirmam que para se alcançar objetivos ambiciosos de crescimento financeiro a longo prazo, as empresas devem investir em infraestrutura, capacitação do pessoal, implantação de sistemas de informação e procedimentos tais como motivação, delegação de autoridades e alinhamentos estratégicos entre as equipes.

As perspectivas do *Balanced Scorecard* comunicam-se, conforme mostrado na Figura 3, com os objetivos atingidos por cada perspectiva complementando os objetivos da perspectiva seguinte e todo o processo sendo orientado pela Visão e Estratégia da empresa.



Figura 3 – Relacionamento entre os objetivos das quatro perspectivas do método *Balanced Scorecard*

Segundo Striteska e Spickova (2012), o *Balanced Scorecard* é o método de medição de desempenho mais largamente adotado no mundo. O BSC provê uma abordagem estruturada para identificar oportunidades e ameaças e traduzir a estratégia das empresas em metas, alvos e tarefas possíveis de serem atingidas.

10.2.4 Performance Prism

O modelo do *Performance Prism* foi originalmente proposto por Neely *et al.* (2001). De acordo com Neely e Adams (2015), o *Performance Prism* é um modelo tridimensional de medição de desempenho para empresas com foco no novo mercado competitivo do século XXI. O prisma proposto pelos autores é composto por cinco facetas, sendo a superior e a inferior focadas na Satisfação dos *Stakeholders* e na Contribuição dos *Stakeholders*, respectivamente. As outras três faces do prisma são construídas com a Estratégia, os Processos e as Potencialidades. O prisma de desempenho pode ser visto, conforme a

concepção dos autores, na Figura 4.

Neely e Adams (2015) afirmam que, atualmente, as empresas criam estratégias dominadas por listas de atividades de melhoria e iniciativas de gestão que, quando implementadas, possibilitam que as empresas entreguem valor aos seus múltiplos *stakeholders* – investidores, clientes, intermediários, funcionários, fornecedores, reguladores e comunidade. Por este motivo, para os autores, a primeira e fundamental perspectiva deve ser a perspectiva dos *stakeholders*.

Para construir os indicadores do *Performance Prism*, os autores Neely e Adams (2015) afirmam que cada faceta deve responder a perguntas específicas que atendam a cada perspectiva:

Para a perspectiva da Satisfação dos *Stakeholders*, a pergunta a ser respondida pelos gestores é: Quem são os *stakeholders* mais influentes e o que eles precisam?

Após o endereçamento desta resposta, passa-se à questão referente à segunda perspectiva, a Estratégia: Quais estratégias a companhia deve adotar para garantir que os desejos e necessidades dos *stakeholders* seja atingida?

A terceira faceta do *Performance Prism*, a dos Processos, deve responder à questão: Quais processos a empresa precisa rodar para permitir que a estratégia seja executada?

A pergunta chave para a quarta faceta, a de Potencialidades, é: Quais potencialidades ou habilidades a empresa deve adquirir para operar estes processos agora e no futuro?

Finalmente, a quinta faceta do prisma, a Contribuição dos *Stakeholders*, é incluída como um componente separado que reconhece a contribuição dos *stakeholders* para o crescimento da empresa, respondendo à questão: Quais contribuições a empresa recebe de seus *stakeholders* quando mantém e desenvolve suas potencialidades?



Figura 4 – Sistema de medição de desempenho utilizando o modelo do *Performance Prism*

Os autores Neely *et al.* (2001) concluem que o *Performance*

Prism é uma ferramenta que pode ser usada pela equipe de gestão para influenciar o seu pensamento sobre quais são as questões que eles querem direcionar quando buscam gerir sua empresa. Além disso, esta ferramenta, segundo os autores, já provou ser maleável para atender às necessidades de diferentes organizações e condições de desenvolvimento de indicadores.

10.3 SETOR SUCROENERGÉTICO NO BRASIL

Os combustíveis fósseis, tais como carvão, petróleo e gás natural, suprem cerca de 80% das necessidades mundiais de energia primária. Existe a projeção de que até 2035, a demanda mundial por energia aumente 49% e a extração de petróleo, que é um produto não-renovável, tende a aumentar nos próximos anos (SCHENBERG, 2010). Porém, com o previsto aumento da demanda, apenas a queima de combustíveis fósseis deve liberar grande emissão de carbono, agravando o efeito estufa, um dos principais responsáveis pelas mudanças climáticas. Este novo panorama energético mundial aponta para uma transição para fontes energéticas potencialmente renováveis. Desta forma, a substituição da gasolina por combustíveis renováveis, tais como o etanol passa a ser uma solução biotecnológica para evitar problemas futuros de falta de energia e de alterações ambientais.

Silva *et al.* (2013) afirmam que a posição do Brasil em termos de produção de biocombustíveis é privilegiada devido a dois fatores principais: grande extensão territorial e clima tropical. Estas duas variáveis contribuem para a produção de etanol proveniente da cana-de-açúcar. Descrevem, ainda, a importância do Brasil como laboratório para estudos que envolvem biocombustíveis, pois trata-se do espaço do mais antigo programa de etanol para fins automotivos em larga escala.

Os produtos obtidos a partir do processamento da cana-de-açúcar e que são largamente comercializados são o açúcar, o álcool (principalmente como etanol) e a cogeração de energia obtida através da queima do bagaço e da palha. O Brasil é, atualmente, o maior produtor e exportador de açúcar no mundo, com 36 milhões de toneladas produzidas e 24 milhões de toneladas exportadas na safra de 2014/2015, que são quantias que correspondem a 20% da produção mundial e 40% do volume de exportação mundial deste produto (UNICA, 2016). Com relação à produção de etanol, o Brasil é o segundo maior produtor mundial, com 28 bilhões de litros produzidos na safra 2014/2015, sendo apenas superado pelos Estados Unidos. A fonte de cogeração a partir da biomassa gerou no ano de 2014, segundo o Portal Unica (2016), cerca de 20,8 GWh, o que representou 4% do consumo total do país, tornando-a a terceira fonte mais importante da matriz energética brasileira, atrás apenas da hídrica e da fósfil.

A cana-de-açúcar se deteriora à medida que aumenta o tempo entre a colheita e a sua entrega na moenda para processamento.

Portanto, é necessário que os gestores coordenem as operações para manter a qualidade da matéria-prima, sem prejudicar o abastecimento. Tendo em vista a necessidade de rápido processamento da cana e das decisões que envolvem quais produtos e em que quantidades devem ser processados, é importante para as empresas do setor que exista um planejamento e controle da produção eficiente (SILVA *et al.*, 2011).

Para Paiva e Morabito (2007), as empresas ligadas à agroindústria canaveira em tempos recentes adotaram estratégias competitivas baseadas no aprofundamento da especialização da produção de açúcar e álcool, na diversificação da produção, na concentração do setor por meio de fusões e aquisições e na formação de grupos para comercialização de sua produção. Devido à estratégia de diversificação produtiva nas usinas, é importante se desenvolver e aplicar modelos de planejamento da produção para atingir os seus objetivos estratégicos e comerciais.

Ainda segundo Paiva e Morabito (2007), há um esforço crescente para desenvolver e aplicar modelos e métodos quantitativos em busca de auxiliar nas operações no setor sucroenergético. Os autores destacam, na área agrícola das usinas, os modelos de planejamento da colheita, de programação do transporte de cana, de distribuição e armazenagem de açúcar e álcool, de seleção de variedades de mudas e da programação da reforma do canavial. Na área industrial, os autores citam que os principais esforços são voltados para modelar o processo de produção.

10.4 METODOLOGIA

O uso de modelos permite compreender melhor o ambiente de estudo, identificar problemas, formular estratégias e apoiar o processo de tomada de decisões. O modelo, de acordo com Morabito e Pureza (2012) pode ser definido como uma representação de uma situação ou realidade, construído para auxiliar no tratamento desta situação de maneira sistemática.

A abordagem de pesquisa utilizada em situações em que se desenvolve uma modelagem ou simulação de processos é a quantitativa. De acordo com Martins (2012), a abordagem quantitativa tem como característica mais marcante o ato de mensurar variáveis de pesquisa. Um dos métodos de pesquisa apropriados para conduzir uma pesquisa quantitativa é a modelagem ou simulação. O pesquisador de modelagem/simulação manipula as variáveis e os níveis de aplicação destas, mas não a realidade. O modelo de pesquisa, por sua vez, é uma abstração da realidade (MARTINS, 2012).

O estudo realizado por Mitroff *et al.* (1974) *apud* Bertrand e Fransoo (2002) possui contribuição relevante para a discussão da metodologia em gestão operacional. O modelo apresentado no estudo detalha a pesquisa operacional em quatro fases distintas: Conceitualização, Modelagem, Resolução do Modelo e Implementação (Figura 5).

A presente pesquisa segue o ciclo definido por Conceitualização – Modelagem – Validação, segundo o modelo proposto por Mitroff *et al.* (1974) *apud* Bertrand e Fransoo (2002). A fase de Validação no ciclo proposto pelos autores é um dos atalhos em que se corta o caminho que passa pela Resolução do Modelo e a Implementação, partindo diretamente para a verificação do modelo proposto com a situação real. Segundo os autores Bertrand e Fransoo (2002), este modelo de pesquisa quantitativa é classificado como Empírico Descritivo, cujo interesse primário é criar um modelo que descreva adequadamente as relações causais que podem existir na realidade, e conduzem a um entendimento do processo real.

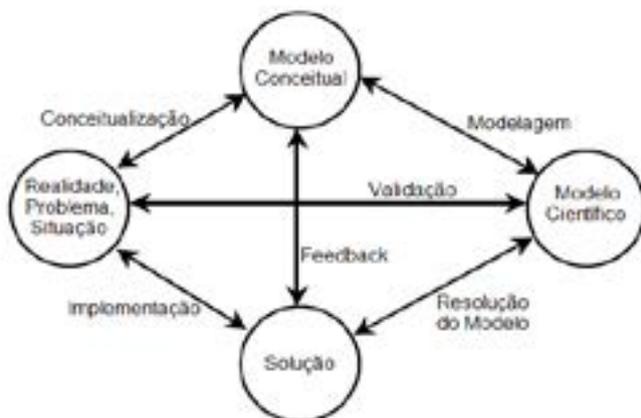


Figura 5 – Modelo de pesquisa para gestão de operações.

Para este trabalho são sugeridas estratégias que os setores agrícola e industrial de uma empresa sucroalcooleira pode seguir para dar origem a um SMD. Com as estratégias sugeridas pode-se fazer um modelo de simulação experimental para analisar os resultados de ações nos diversos ambientes da empresa.

Diante das informações apresentadas na Metodologia, são definidos que a pesquisa será a Proposição de um Modelo Teórico, possui esquema interpretativo Indutivo, com abordagem Quantitativa. A pesquisa trata da Proposição de um Modelo Teórico, com método de Pesquisa Empírica Descritiva.

10.5 Proposição do modelo de indicadores de desempenho

De acordo com Striteska e Spickova (2012), o *Balanced Scorecard* (BSC) e o *Performance Prism* são dois excelentes para métodos de medição de desempenho que têm na estratégia das empresas as bases necessárias às suas construções. As organizações podem usá-los para

esclarecer as metas, definir os objetivos de desempenho e comunicar as estratégias escolhidas.

Compreender o modelo econômico de uma usina sucroalcooleira é importante para que uma abordagem sistêmica das empresas do setor possa ser visualizada.

Decisões referentes ao *mix* produtivo também podem ser obtidas de maneira mais clara com tal modelo, determinando o resultado econômico global da empresa, e não de maneira isolada, ratificando-se aí a abordagem sistêmica (BRUNSTEIN e TOMIYA, 1995, p. 268).

O fluxograma simplificado do processo agroindustrial de uma usina sucroalcooleira proposto por Brunstein e Tomiya (1995) é apresentado na Figura 6. Nele, é possível identificar o processo produtivo da cana-de-açúcar dividido em duas fases principais: a Fase Agrícola, cujo produto final é a cana-de-açúcar, e a Fase Industrial, que possui açúcar, álcool, bagaço, energia e outros subprodutos como saída.

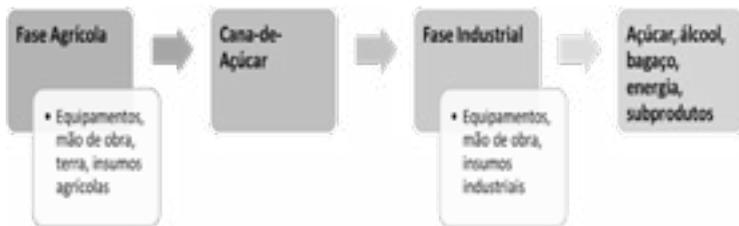


Figura 6 – Fluxograma simplificado do processo agroindustrial em usinas de cana-de-açúcar

Para a determinação de qual método utilizar, é importante considerar os aspectos específicos do tipo de empresa em que o SMD será implantado. Como as usinas de cana-de-açúcar são empresas que vendem *commodities* e possuem estrutura organizacional rígida (modelo *top-bottom*), é importante iniciar o processo de construção do SMD a partir da estratégia de comercialização da produção da empresa, com a perspectiva financeira do *Balanced Scorecard* ao invés de iniciar com o atendimento às necessidades dos *stakeholders*, segundo a perspectiva de satisfação dos *stakeholders*, conforme proposto pelo *Performance Prism*. Por estes motivos, dentre os dois métodos guiados pela estratégia, o que mais se adequa às características de uma usina de cana-de-açúcar é o *Balanced Scorecard*.

Para este trabalho, portanto, é definido um modelo de indicadores, seguindo o padrão do *Balanced Scorecard* de Kaplan e Norton (1992), porém, adaptado para atender às particularidades do setor sucroenergético.

O BSC para este artigo é subdividido em dois conjuntos de

indicadores para atender às diferentes necessidades das áreas da usina de cana-de-açúcar: Fase Agrícola e Fase Industrial. Ambos os conjuntos partem dos indicadores da perspectiva financeira baseada na estratégia adotada e nos objetivos definidos para se atender a estas estratégias.

As estratégias adotadas por cada perspectiva para as áreas agrícola e industrial são apresentadas na Tabela 1.

Estratégias Adotadas		
Perspectivas	Fase Agrícola	Fase Indústria
Financeira	Aumentar a receita	Aumentar a receita
	Reduzir custos	Reduzir custos
Cliente	Melhorar a qualidade da entrega	Atender melhor a demanda
	Melhorar a velocidade da entrega	
Processos Internos	Melhorar plantio / tratos culturais	Aumentar a produção
	Melhorar CCT	
Aprendizado e Crescimento	Motivação dos funcionários	Motivação dos funcionários
	Aumentar a capacitação	Aumentar a capacitação
Fonte: O Autor (2017)		

Tabela 1 – Estratégias adotadas que norteiam a escolha dos indicadores de desempenho para as fases agrícola e indústria

10.6 CONCLUSÕES

Este artigo apresentou a proposição de estratégias que os setores agrícola e indústria de uma empresa sucroalcooleira podem buscar para se criar um modelo de sistema de medição de desempenho. O modelo proposto tem uma ótica sistêmica para atender ambas as fases produtivas das usinas. Para a criação dos indicadores, foi selecionado o método do *Balanced Scorecard*, por melhor atender à estratégia de comercialização dos produtos da empresa. Este método contribui para a abrangência sistêmica pretendida. Como a produção do *mix* de produtos das usinas é dependente dos valores comercializados,

o método escolhido também auxilia no esclarecimento de metas, definição dos objetivos de desempenho e comunicação das estratégias determinadas.

Com as estratégias para o sistema de medição de desempenho definidas, o próximo passo é a proposição de objetivos para cada perspectiva do *Balanced Scorecard* (financeira, do cliente, dos processos internos e do aprendizado e crescimento) e, com base nestes objetivos, definir os indicadores que serão usados para medir o desempenho da usina.

REFERÊNCIAS

- BATALHA, M. O.; SILVA, A. L.** *Gerenciamento de Sistemas Agroindustriais: Definições, Especificidades e Correntes Metodológicas*. In: BATALHA, M. O. (coord.), *Gestão Agroindustrial*, 3 ed., v.1, São Paulo: Atlas, p.1-62, 2007.
- BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C.** *Modelling and Simulation: Operations Management Research Methodologies Using Quantitative Modeling*. *International Journal of Operations & Production Management*, v.22, n.2, p.241-264, 2002.
- BRUNSTEIN, I.; TOMIYA, E. H.** *Modelo Econômico de Empresa Sucroalcooleira*. *Gestão & Produção*, São Carlos, v.2, n.3, p.264-280, dez., 1995.
- CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA.** *PIB do Agronegócio Brasileiro*. 2016. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em 20 jan. 2017.
- KAPLAN, R. S.** *Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard*. Harvard Business School, Working Paper 10-074. Boston, 2010.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P.** *The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance*. *Harvard Business Review*, p.71-79, jan./feb., 1992.
- _____. *A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard*. Rio de Janeiro: Editora Campus – Elsevier, 1997.
- KEEGAN, D. P.; EILER, R. G.; JONES, C. R.** *Are Your Performance Measures Obsolete?*, *Management Accounting*, p.45-40, jun., 1989.
- LYNCH, R.; CROSS, K.** *Measure Up! Yardsticks for Continuous Improvement*. Basil Blackwell Inc, Cambridge, MA, 1991.
- MARTINS, R. A.** *Abordagens Quantitativa e Qualitativa*. In: MIGUEL, P. A. C. (org), *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*, Rio de Janeiro: Elsevier, p.47-63, 2012.
- MORABITO, R.; PUREZA, V.** *Modelagem e Simulação*. In: MIGUEL, P. A. C. (org), *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações*, Rio de Janeiro: Elsevier, p.169-198, 2012.
- NEELY, A.; ADAMS, C.; CROWE, P.** *The Performance Prism in Practice*. *Measuring Business Excellence*, v.5, n.2, p.6-13, 2001.

- NEELY, A.; ADAMS, C.** *Perspectives on Performance: The Performance Prism*. Cranfield: University of Cranfield, 2000. Disponível em: <<http://www.som.cranfield.ac.uk/som/dinamic-content/research/cbp/prismarticle.pdf>>. Acesso em 24 ago. 2015.
- NEELY, A.; MILLS, J.; PLATTS, K.; RICHARDS, H.; GREGORY, M.; BOURNE, M.; KENNERLEY, M.** *Performance Measurement System Design: Developing and Testing a Process-Based Approach*. International Journal of Operations & Production Management, v.20, n.10, p.1119-1145, 2000.
- NILSSON, E.; OLVE, N-G.** *Control Systems in Multibusiness Companies: From Performance Management to Strategic Management*. European Management Journal, v.19, n.4, p.344-358, ago., 2001.
- PAIVA, R. P. O.; MORABITO, R.** *Um Modelo de Otimização para o Planejamento Agregado da Produção em Usinas de Açúcar e Alcool*. Gestão & Produção, São Carlos, v.14, n.1, p.25-41, jan./abr., 2007.
- ROSADO JUNIOR, A. G.; LOBATO, J. F. P.; MÜLLER, C.** *Building Consolidated Performance Indicators for an Agribusiness Company: A Case Study*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.2, p.454-461, fev. 2011.
- SACOMANO NETO, M.; PIRES, S. R. I.** *Medição de Desempenho em Cadeias de Suprimentos: Um Estudo na Indústria Automobilística*. Gestão & Produção, São Carlos, v. 19, n.4, p.733-746, 2012.
- SCHENBERG, A. C. G.** *Biotecnologia e Desenvolvimento Sustentável*. Estudos Avançados, São Paulo (SP), v.24, n.70, p.7-17, 2010.
- SILVA, A. T. B.; SPERS, R. G.; WRIGHT, J. T. C.; COSTA, P. R.** *Cenários Prospectivos para o Comércio Internacional de Etanol em 2020*. Revista de Administração, São Paulo (SP), v.48, n.4, p.727-738, out./nov./dez., 2013.
- STRITESKA, M.; SPICKOVA, M.** *Review and Comparison of Performance Measurement Systems*. Journal of Organizational Management Studies, v.2012, p.1-12, 2012.
- UNICA – PORTAL UNICA.** *União da Indústria de Cana-de-Açúcar*. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/>>. Acesso em 16 set. 2016.
- WATTS, T.; MCNAIR-CONNOLLY, C. J.** *New Performance Measurement and Management Control Systems*. Journal of Applied Accounting Research, v.13, n.3, p.226-241, 2012.

PESQUISA OPERACIONAL APLICADA NA MAXIMIZAÇÃO DA RECEITA DE UM CENTRO EDUCACIONAL

Flavio Henrique Alves Agrizzi (FIES)

Diego S. Menezes (FB MULTIVIX)

Igor Tureta Zanquetta (UFES)

Adan Lucio Pereira (UFES)

11.1 INTRODUÇÃO

O termo Pesquisa Operacional (PO) historicamente foi utilizado pela primeira vez na Grã-Bretanha em 1938 para designar o estudo sistemático de problemas estratégicos e táticos decorrentes de operações militares. Um grupo de especialistas (matemáticos, físicos, engenheiros e cientistas sociais) foi designado para avaliar e reposicionar adequadamente os radares do sistema de defesa aérea da Grã-Bretanha antes e durante a Segunda Guerra Mundial. Outras aplicações militares incluíram o planejamento de operações de comboios e bombardeios (CHAVES, 2011).

Dessa forma, após a Segunda Guerra Mundial esses especialistas e a sua nova metodologia de abordagem dos problemas, se transferiram para as empresas que novamente se depararam com problemas de decisão de grande complexidade. Dentre os métodos desenvolvidos durante esse período, o Método *Simplex* é considerado como um dos mais importantes e eficientes mecanismos de tomada de decisões relacionados os Problemas de Programação Linear. Adicionalmente, após o surgimento dos computadores digitais na década de 1950 foi possível desenvolver e utilizar novas metodologias para o resolvimento de uma grande variedade de problemas práticos (RAYMUNDO et al., 2015).

A programação linear (PL) pode ser considerada uma parte dos estudos de Pesquisa Operacional, e os problemas associados a essa vertente buscam a distribuição eficiente de recursos limitados para atender um determinado objetivo, em geral, maximizar lucros ou minimizar custos. Em PL, esse objetivo é expresso por meio de uma função linear, denominada de “Função Objetivo”. É necessário também que se definam quais as atividades que consomem recursos e em que proporções os mesmos são consumidos. Ao conjunto dessas informações apresentadas em forma de equações e/ou inequações, denomina-se x”Restrições do Modelo”.

Inserindo-se neste contexto, o presente trabalho apresenta uma aplicação de programação linear para auxiliar na tomada de decisão de um Centro Educacional da cidade de São Mateus

-ES relativamente a maximização da receita do mesmo.

11.2 METODOLOGIA

Passos (2008) afirma que não existe um número de fases definidas no estudo da PO, e que estas dependem diretamente da complexidade do trabalho que se está realizando. Entretanto, de maneira geral, o estudo desta pode ser dividido nas seguintes fases:

- Identificação ou determinação do problema;
- Estudo do problema;
- Construção de um modelo para o problema;
- Resolução do modelo;
- Validação do modelo;
- Implementação do modelo.

Na fase I define-se precisamente o que será objeto de estudo. Na fase II são coletados todos os dados disponíveis, tendo a máxima precisão possível. A fase III traduz as fases um e dois em relações matemáticas. Em seguida a fase IV utiliza métodos de resolução conhecidos para resolver o modelo construído na fase III. Durante a fase V verifica-se se o modelo proposto representa apropriadamente o problema, ou seja, se o modelo prediz adequadamente o comportamento do sistema. Já durante a fase VI preocupa-se com a implementação da solução na prática, traduzindo os resultados do modelo em decisões.

11.2.1 Obtenção dos parâmetros

A partir de visitas e reuniões com o proprietário de centro educacional na cidade de São Mateus - ES, foi possível coletar todos os dados necessários para a formulação matemática do modelo. A Tabela 1 apresenta todas as modalidades de ensino do centro educacional, assim como a capacidade de aluno mínima e máxima para cada curso disponibilizado e suas respectivas receitas por aluno. A quantidade de alunos não pode exceder o limite devido a limitações de espaço físico e de professores. Contudo para os reforços escolares (nível fundamental, médio e superior), estes são aplicados no mesmo ambiente ao mesmo tempo, tal ambiente e formado por mesas ajustáveis que são determinadas a partir da quantidade de alunos ao qual é demandada, contudo essa contagem não pode ultrapassar, segundo o proprietário, 18 pessoas. Além disso, seguindo o fato de que os conteúdos são similares do pré-IFES e do Pré-Bolsão as aulas de ambos são realizadas no mesmo local, portanto não devem ultrapassar 60 pessoas.

Modalidades	Quantidade mínima (aluno)	Quantidade Máxima (aluno)	Receita por aluno
Reforço Nível Fundamental	1	10	R\$ 150,00

Reforço Nível Superior	1	10	R\$ 215,00
Reforço Nível Médio	1	10	R\$ 160,00
Pré-Cálculo	10	45	R\$ 200,00
Curso Preparatório Correios	15	60	R\$ 180,00
Pré-Vestibular	15	60	R\$ 215,00
Pré-IFES	20	45	R\$ 145,00
Pré-Bolsão	10	45	R\$ 120,00
Curso Preparatório Política Militar	10	45	R\$ 150,00
Curso Preparatório Petrobras Nível Técnico	10	45	R\$ 210,00
Curso Preparatório Petrobras Nível Superior	5	18	R\$ 310,00
Curso Preparatório Banco do Brasil	15	60	R\$ 180,00

Tabela 1 – Capacidade e receita de todas as modalidades de ensino do centro educacional

As aulas para cada modalidade já foram adequadas pela disposição dos professores e do ambiente pela equipe do centro educacional determinada pela disposição e modalidade tal quais os profissionais estão preparados para lecionar bem como o horário apresentado para as aulas, dessa forma abaixo estão dispostas essas condições:

Turno Matutino – Máximo de 100 alunos:

Reforço Nível Fundamental;
 Reforço Nível Superior;
 Reforço Nível Médio;
 Pré-Cálculo;
 Curso Preparatório Correios.

Turno Vespertino – Máximo de 100 alunos:

Pré-Vestibular;

Pré-IFES;
Pré-Bolsão.

Turno Noturno – Máximo de 120 alunos;
Curso Preparatório Polícia Militar;
Curso Preparatório Petrobras – Nível Técnico;
Curso Preparatório Petrobras – Nível Superior;
Curso Preparatório Banco do Brasil.

11.2.2 Formulação do problema

A formulação do problema do centro educacional consiste em estabelecer qual o número de vagas a oferecer em cada uma das modalidades de cursos. Com base nos dados obtidos do centro educacional, foi determinado todas as variáveis de decisão do modelo, a função objetivo, assim como todas as restrições do modelo. As variáveis de decisão do modelo representam cada modalidade dos cursos preparatórios oferecidos, ou seja, foi utilizado a nomenclatura X_1 à X_{12} para classificar as modalidades, sendo que:

- a) X_1 - Número de alunos para o Curso Preparatório Correios;
- b) X_2 - Número de alunos para o Curso Preparatório Petrobrás - Técnico;
- c) X_3 - Número de alunos para o Curso Preparatório Banco do Brasil;
- d) X_4 - Número de alunos para o Curso Preparatório Petrobrás - Superior;
- e) X_5 - Número de alunos para o Curso Preparatório Polícia Militar;
- f) X_6 - Número de alunos para o curso preparatório Pré - IFES;
- g) X_7 - Número de alunos para o Curso Preparatório Pré - Vestibular;
- h) X_8 - Número de alunos para o Curso Preparatório Pré - Bolsão;
- i) X_9 - Número de alunos para o curso preparatório Pré - Cálculo;
- j) X_{10} - Número de alunos para o reforço escolar de nível fundamental;
- k) X_{11} - Número de alunos para o reforço escolar de nível médio;
- l) X_{12} - Número de alunos para o reforço escolar de nível superior

A função objetivo do problema consiste em maximizar a receita do centro educacional dos cursos apresentados nos três turnos, através da análise das variáveis citadas anteriormente, ou seja, descobrir qual

a melhor distribuição de alunos por curso que maximize sua receita.

Assim a soma dessas receitas, multiplicadas pela quantidade de alunos que realizaram o curso irá resultar na receita total, conforme a Equação 1

$$\sum_{i=1}^{12} (\text{Receita por aluno} * X_i) \dots \dots \dots (1)$$

Assim, a função objetivo se torna:

$$\text{Maximizar: } Z = 180X_1 + 210X_2 + 180X_3 + 310X_4 + 150X_5 + 145X_6 + 215X_7 + 120X_8 + 200X_9 + 150X_{10} + 160X_{11} + 215X_{12}.$$

As restrições da função objetivo são apresentados na Tabela 2, em que as variáveis são delimitadas a partir da quantidade mínima e máxima de alunos para cada turno e modalidade de ensino.

Número	Restrição	Inequação
1	Associada aos recursos oferecidos no turno matutino (quantidade máxima de alunos suportada no turno).	$X_1 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} \leq 100$
2	Associada aos recursos oferecidos no turno vespertino (quantidade máxima de alunos suportada no turno).	$X_6 + X_7 + X_8 \leq 100$
3	Associada aos recursos oferecidos no turno noturno (quantidade máxima de alunos suportada no turno).	$X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 120$
4	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório dos correios.	$X_1 \leq 60$
5	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório da Petrobras – Nível Técnico.	$X_2 \leq 45$
6	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Banco do Brasil.	$X_3 \leq 60$
7	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório da Petrobras – Nível Superior.	$X_4 \leq 18$
8	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório da Polícia militar.	$X_5 \leq 45$
9	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré-IFES.	$X_6 \leq 45$

10	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré- Vestibular.	$X_7 \leq 60$
11	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré-Bolsão.	$X_8 \leq 45$
12	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré- Cálculo.	$X_9 \leq 45$
13	Quantidade de alunos máxima para reforço de nível fundamental.	$X_{10} \leq 10$
14	Quantidade de alunos máxima para reforço de nível médio.	$X_{11} \leq 10$
15	Quantidade de alunos máxima para reforço de nível superior.	$X_{12} \leq 10$
16	Quantidade máxima de alunos nos reforços escolares.	$X_{10} + X_{11} + X_{12} \leq 18$
17	Quantidade de alunos mínima para o curso preparatório dos correios.	$X_1 \geq 15$
18	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório da Petrobras – Nível Técnico.	$X_2 \geq 10$
19	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Banco do Brasil.	$X_3 \geq 15$
20	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório da Petrobras – Nível Superior.	$X_4 \geq 5$
21	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório da Polícia militar.	$X_5 \geq 10$
22	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré-IFES.	$X_6 \geq 20$
23	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré- Vestibular.	$X_7 \geq 15$
24	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré-Bolsão.	$X_8 \geq 10$
25	Quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré- Cálculo.	$X_9 \geq 10$
26	Quantidade de alunos máxima para o reforço escolar nível fundamental.	$X_{10} \geq 1$

27	Quantidade de alunos máxima para o reforço escolar nível médio.	$X_{11} \geq 1$
28	Quantidade de alunos máxima para o reforço escolar nível superior.	$X_{12} \geq 1$

Tabela 2 – Restrições da função objetivo e suas respectivas inequações

A partir da formulação da função objetivo e de todas as restrições do modelo, segue então para o modelo matemático que será utilizado para maximizar a receita do centro educacional. Dessa forma foi possível modelar o problema como:

$$\text{Maximizar: } Z = 180X_1 + 210X_2 + 180X_3 + 310X_4 + 150X_5 + 145X_6 + 215X_7 + 120X_8 + 200X_9 + 150X_{10} + 160X_{11} + 215X_{12}$$

Sujeito a:

$$X_1 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} \leq 100$$

$$X_6 + X_7 + X_8 \leq 100$$

$$X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 120$$

$$X_1 \leq 60$$

$$X_2 \leq 45$$

$$X_3 \leq 60$$

$$X_4 \leq 18$$

$$X_5 \leq 45$$

$$X_6 \leq 45$$

$$X_7 \leq 60$$

$$X_8 \leq 45$$

$$X_9 \leq 45$$

$$X_{10} \leq 10$$

$$X_{11} \leq 10$$

$$X_{12} \leq 10$$

$$X_{10} + X_{11} + X_{12} \leq 18$$

$$X_1 \geq 15$$

$$X_2 \geq 10$$

$$X_3 \geq 15$$

$$X_4 \geq 5$$

$$X_5 \geq 10$$

$$X_6 \geq 20$$

- $X7 \geq 15$
- $X8 \geq 10$
- $X9 \geq 10$
- $X10 \geq 1$
- $X11 \geq 1$
- $X12 \geq 1$

11.3 RESULTADOS

11.3.1 Análise dos resultados

A partir da simulação os resultados foram obtidos, conforme a Figura 1.

```

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 17
OBJECTIVE VALUE = 60930.0000

NEW INTEGER SOLUTION OF 60930.0000 AT BRANCH 0 PIVOT 21
BOUND ON OPTIMUM: 60930.00
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 0 PIVOTS= 21

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE
1) 60930.00

VARIABLE VALUE REDUCED COST
X1 43.000000 -180.000000
X2 10.000000 -210.000000
X3 60.000000 -180.000000
X4 18.000000 -310.000000
X5 32.000000 -150.000000
X6 30.000000 -145.000000
X7 60.000000 -215.000000
X8 10.000000 -120.000000
X9 45.000000 -200.000000
X10 1.000000 -150.000000
X11 1.000000 -160.000000
X12 10.000000 -215.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES
2) 0.000000 0.000000
3) 0.000000 0.000000
4) 0.000000 0.000000
5) 0.000000 0.000000
6) 17.000000 0.000000
7) 35.000000 0.000000
8) 0.000000 0.000000
9) 0.000000 0.000000
10) 13.000000 0.000000
11) 15.000000 0.000000
12) 0.000000 0.000000
13) 35.000000 0.000000
14) 0.000000 0.000000
15) 9.000000 0.000000
16) 9.000000 0.000000
17) 0.000000 0.000000
18) 28.000000 0.000000
19) 0.000000 0.000000
20) 45.000000 0.000000
21) 13.000000 0.000000
22) 22.000000 0.000000
23) 10.000000 0.000000
24) 45.000000 0.000000
25) 0.000000 0.000000
26) 35.000000 0.000000
27) 0.000000 0.000000
28) 0.000000 0.000000
29) 9.000000 0.000000

NO. ITERATIONS= 21
BRANCHES= 0 DETERM = 1 0000 0
    
```

Figura 1 – Solução do modelo inicial.

Toda essa análise contida neste trabalho foi realizada pela percepção do proprietário, que identificou a necessidade de otimizar a ocupação de seu estabelecimento, gerando a maior receita possível. Dessa forma, o proprietário especificou o ponto crítico do problema que está na distribuição das vagas oferecidas de modo a gerar a maior receita possível.

Conclui-se que a melhor distribuição das turmas, para maximizar a receita, é a seguinte:

- >43 alunos para o curso preparatório Correios;
- >10 alunos para o curso preparatório Petrobras – Técnico ; 60 alunos para o curso preparatório Banco do Brasil;
- >18 alunos para o curso preparatório Petrobras - Superior; 32 alunos para o curso preparatório Policia Militar;
- >30 alunos para o curso preparatório Pré-IFES;
- >60 alunos para o curso preparatório Pré-Vestibular; 10 alunos para o curso preparatório Pré-Bolsão;
- >45 alunos para o curso preparatório Pré-Cálculo;
- >1 aluno para o reforço escolar de nível fundamental; 1 aluno para o reforço escolar de nível Médio;
- >10 alunos para o reforço escolar de nível superior.

Com os dados obtidos a Máxima receita mensal do Centro Educacional será de R\$ 60.930,00. Tais resultados foram significantes, pois atendem as restrições indicadas pelo proprietário, e demonstram uma projeção da receita do centro educacional requerida pelo mesmo.

11.3.2 Análise de sensibilidade

Para efetuar uma análise das melhorias que se pode ter com a mudança de uma restrição, e o quanto essa razão pode alterar na função objetiva maximizada, foi realizada uma análise de sensibilidade, a qual será apresentada abaixo. Aumentando a primeira restrição em uma unidade e mantendo constantes as demais restrições a nova receita terá seu valor acrescido para:

$$\text{Nova restrição} - X_1 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} \leq 101$$

Solução encontrada com um total da receita alterado para R\$ 61110,00, conforme a Figura 2

```

IP OPTIMUM FOUND AT STEP 17
OBJECTIVE VALUE = 6110.0000

NEW INTEGER SOLUTION OF 6110.0000 AT BRANCH 0 PIVOT 28
BOUND ON OPTIMUM: 6110.00
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 0 PIVOTS= 28

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE
1) 6110.00

VARIABLE VALUE REDUCED COST
X1 44.0000000 -180.0000000
X2 30.0000000 -210.0000000
X3 60.0000000 -180.0000000
X4 18.0000000 -310.0000000
X5 32.0000000 -150.0000000
X6 30.0000000 -145.0000000
X7 40.0000000 -215.0000000
X8 10.0000000 -120.0000000
X9 45.0000000 -200.0000000
X10 1.0000000 -150.0000000
X11 1.0000000 -160.0000000
X12 30.0000000 -215.0000000
    
```

Figura 2 – Solução do modelo para uma receita de R\$ 61110,00.

Foram realizados testes aumentando para 105, 115 e 120 e as receitas geradas respectivamente foram 61830 63530 e 64470. Como tal restrição diz respeito ao espaço físico e a limitações de profissionais a alteração de aumentar em 1 aluno no turno matutino será de R\$ 60.930,00 para R\$ 61110,00.

Aumentando a segunda restrição em uma unidade e mantendo constantes as demais restrições, a nova receita terá seu valor acrescido para:

$$\text{Nova restrição} - X_6 + X_7 + X_8 \leq 101$$

Solução encontrada alterando a receita para R\$ 61075,00, conforme a Figura 3

```

IP OPTIMUM FOUND AT STEP 36
OBJECTIVE VALUE = 61075.0000

NEW INTEGER SOLUTION OF 61075.0000 AT BRANCH 0 PIVOT 38
BOUND ON OPTIMUM: 61075.00
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES= 0 PIVOTS= 38

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE
1) 61075.00

VARIABLE VALUE REDUCED COST
X1 43.0000000 -180.0000000
X2 10.0000000 -210.0000000
X3 60.0000000 -180.0000000
X4 18.0000000 -310.0000000
X5 32.0000000 -150.0000000
X6 31.0000000 -145.0000000
X7 60.0000000 -215.0000000
X8 10.0000000 -120.0000000
X9 45.0000000 -200.0000000
X10 1.0000000 -150.0000000
X11 1.0000000 -160.0000000
X12 10.0000000 -215.0000000
    
```

Figura 3 – Solução do modelo para uma receita de R\$ 61075,00.

Foram realizados testes aumentando para 105, 115 e 120 e as receitas geradas respectivamente foram 61655, 63105 e 63705. Como tal restrição diz respeito ao espaço físico e a limitações de profissionais a alteração de aumentar em 1 aluno no turno Vespertino será de R\$ 60.930,00 para R\$ 61075,00.

Aumentando a terceira restrição em uma unidade e mantendo constantes as demais restrições a nova receita terá seu valor acrescido para:

$$\text{Nova restrição} - X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 121$$

Solução encontrada alterando a receita para R\$ 61080,00, conforme a Figura 4.

NEW INTEGER SOLUTION OF 61080.0000 AT BRANCH 0 PIVOT 30		
BOUND ON OPTIMUM 61080.00		
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES- 0 PIVOTS- 30		
LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND		
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...		
OBJECTIVE FUNCTION VALUE		
1)	61080.00	
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	43.000000	-100.000000
X2	10.000000	-210.000000
X3	60.000000	-100.000000
X4	10.000000	-310.000000
X5	33.000000	-150.000000
X6	30.000000	-145.000000
X7	60.000000	-215.000000
X8	10.000000	-120.000000
X9	45.000000	-200.000000
X10	1.000000	-150.000000
X11	1.000000	-160.000000
X12	10.000000	-215.000000

Figura 4 – Solução do modelo para uma receita de R\$ 61080,00.

Foram realizados testes aumentando para 125, 130 e 140 e as receitas geradas respectivamente foram 61680, 62430 e 63090. Como tal restrição diz respeito ao espaço físico e a limitações de profissionais a alteração de aumentar em 1 aluno no turno Noturno será de R\$ 60.930,00 para R\$ 61080,00.

Para maior visualização das restrições que influenciam diretamente na receita final do centro educacional, utilizando o solver essas restrições foram incrementadas em uma unidade e as relações estão apresentadas na Tabela 2.

Nova Restrição	Nova Receita	Nova Restrição	Nova Receita
$x_{10} + x_{11} + x_{12} \leq 19$	R\$ 63090,00	$x_7 \leq 61$	R\$ 61000,00
$x_1 \leq 61$	R\$ 60930,00	$x_8 \leq 46$	R\$ 60930,00
$x_2 \leq 46$	R\$ 60930,00	$x_9 \leq 46$	R\$ 60950,00
$X_3 \leq 61$	R\$ 60960,00	$x_{10} \leq 11$	R\$ 60930,00
$x_4 \leq 19$	R\$ 61090,00	$x_{11} \leq 11$	R\$ 60930,00
$x_5 \leq 46$	R\$ 60930,00	$x_{12} \leq 11$	R\$ 61145,00
$x_6 \leq 46$	R\$ 60930,00	$x_1 \geq 16$	R\$ 60930,00

$x_2 \geq 11$	R\$ 60810,00	$x_3 \geq 16$	R\$ 60930,00
$x_4 \geq 6$	R\$ 60930,00	$x_5 \geq 11$	R\$ 60930,00

Tabela 2– Soluções a partir de novas restrições do modelo

A sexta restrição diz respeito à quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Banco do Brasil, aumentando a receita de R\$ 60.930,00 para R\$ 60960,00;

A sétima restrição diz respeito à quantidade de alunos máxima para o curso preparatório da Petrobras – Nível Superior, aumentando a receita de R\$ 60.930,00 para R\$ 61090,00;

A décima restrição diz respeito à quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré-Vestibular, aumentando a receita de R\$ 60.930,00 para R\$ 61000,00;

A décima segunda diz respeito à quantidade de alunos máxima para o curso preparatório do Pré-Cálculo, aumentando a receita de R\$ 60.930,00 para R\$ 60950,00;

A décima quinta restrição diz respeito à quantidade de alunos máxima para reforço de nível superior, aumentando a receita de R\$ 60.930,00 para R\$ 61145,00;

A décima sexta restrição diz respeito à quantidade máxima de alunos nos reforços escolares, aumentando a receita de R\$ 60.930,00 para R\$ 63090,00.

Demais restrições em destaques não alteraram o valor da receita após o incremento de uma unidade.

11.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores obtidos e toda modelagem realizada, bem como as entrevistas realizadas com o proprietário do local, demonstraram grande interesse do mesmo pela área da pesquisa operacional, pois esta pode ser considerada uma ótima forma de planejamento dos custos e da melhor maneira de dispor dos recursos oferecidos.

O presente projeto mostra a receita maximizada, bem como a distribuição das turmas para produzir a mesma. Além disso, a análise de sensibilidade mostra que alterando os valores das restrições apresentadas pelo proprietário, pode-se gerar uma receita maior do que a apresentada como máxima na solução do problema.

De forma geral, percebe-se que com o conhecimento de Pesquisa Operacional, e solução por programação linear, os empresários terão uma grande ferramenta gerencial em suas mãos para tomada de decisão. Além disso, a Pesquisa Operacional pode ser utilizada como ferramenta racional para decisões gerenciais na alocação de recursos fornecendo uma solução ótima, proporciona também informações para a compreensão de como a solução do problema irá mudar se diferentes fatores do modelo mudarem.

REFERÊNCIAS

- CHAVES, V. H. C.** *Perspectivas históricas da Pesquisa Operacional*. 2011. 118f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Universidade Estadual Paulista,
- RAYMUNDO, E. A; GONÇALVES, L. W. N; RIBEIRO, N. S.** *Pesquisa Operacional na Tomada de Decisão: Modelo de Otimização de Produção e Maximização do Lucro*. Journal of Management & Technology. Vol 3, n° 1, 2015.
- PASSOS, E.** *Programação linear como instrumento da pesquisa operacional*. São Paulo: Atlas, 2008.
- GEVERT, V. G. et al.** *Otimização de um processo de produção de farinhas utilizando Programação Linear*. Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2011, Ponta Grossa.

A GERAÇÃO DE UM PORTFÓLIO DE ARTIGOS SOBRE O TEMA MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DA METODOLOGIA METHODI ORDINATIO

Ademir de Jesus Soares (UTFPR)

João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Regina Negri Pagani (UTFPR)

12.1 INTRODUÇÃO

O nível de exigência cada vez maior dos consumidores por produtos e serviços de melhor qualidade e, ao mesmo tempo, com preços menores e consequente pressão das empresas para melhorar, ou pelo menos manter a sua rentabilidade fez com que as empresas buscassem maneiras de envolver os seus funcionários em programas de melhoria contínua (ALMEIDA et al., 2010).

A ideia de melhoria contínua como instrumento de gestão, ganhou destaque e operacionalização com a difusão da gestão da qualidade no Japão, que teve como precursores autores americanos como Juran e Deming, na década de 1950 (OPRIME; LIZARELLI, 2010). No Brasil, a partir da década de 1980, aparece o Kaizen, que foi o principal difusor da melhoria contínua no país. (IMAI, 1997).

Para Bessant e Caffyn (1997), melhoria contínua não é um evento único, nem uma única técnica ou ferramenta, mas é um processo de aprendizagem a longo prazo. Bessant e Francis (1999) definem melhoria contínua como um amplo processo organizacional, focada e sustentada por uma abordagem orientada à melhoria incremental. São pequenas mudanças que, sozinhas, têm pouco impacto, mas, em forma cumulativa, contribuem significativamente para o desempenho da organização (BESSANT et al., 1994).

Utilizada como um instrumento gerencial pelas organizações para que melhore sua capacidade competitiva frente às turbulências e incertezas do ambiente externo, a melhoria contínua tem sido implementada por meio de programas formais em muitas empresas, cujo escopo envolve filosofias, conceitos e ferramentas. A melhoria contínua envolve um conjunto de elementos não técnicos, como princípios, valores, crenças, comportamentos (OPRIME; LIZARELLI, 2010).

De acordo com Jurburg et al. (2016), os programas de melhoria contínua são algumas das melhores estratégias que as empresas têm para competir em ambientes de negócios cada vez mais complexos. Estes programas variam nas metodologias usadas, mas todos dependem de um único pilar, que é o envolvimento de todos os funcionários continuamente em melhorias de pequena escala nas atividades cotidianas da organização. Os programas de melhoria contínua apresentam canais para a integração dos funcionários de diferentes

especialidades e níveis hierárquicos, o que favorece o envolvimento e o interesse dos indivíduos em atividades que visem à melhoria dos processos (GONZALEZ; MARTINS, 2011).

Os programas se desenvolvem por meio das atividades que seguem métodos, como o PDCA e o DMAIC, cujo objetivo é sistematizar a identificação e mensuração dos problemas, identificar as causas, propor planos de ação, analisar e mensurar os resultados gerados e padronizar as ações tomadas (LIZARELLI; TOLEDO, 2016).

A melhoria contínua é considerada um dos fundamentos dos sistemas de produção baseados nos modelos de gestão da qualidade total, produção enxuta e manufatura de classe mundial. No entanto, a melhoria contínua pode ser implementada sem a dependência dessas metodologias. A implantação de pequenas melhorias pode produzir avanços significativos nos resultados de uma organização (MARIN-GARCIA et al., 2008).

Bessant e Caffyn (1997) apresentaram um modelo de estágios evolucionários na prática da melhoria contínua. O modelo é composto de cinco fases, sendo que, na fase 1 (pré-melhoria contínua), o modo dominante de resolução de problemas é por especialistas, sem esforço formal; na fase 2 (melhoria contínua estruturada), há o uso de um processo formal de resolução de problemas e tentativas formais de criar e manter melhoria contínua; na fase 3 (melhoria contínua orientada por metas), as metas estratégicas são desdobradas formalmente e a melhoria contínua é monitorada e medida; na fase 4 (melhoria contínua proativa e autônoma), os funcionários possuem autonomia para desenvolverem atividades de melhoria; na fase 5 (capacidade completa para a melhoria contínua), todos estão ativamente envolvidos no processo de inovação incremental e radical. Considerando a relevância e os amplos estudos gerados sobre melhoria contínua, o objetivo deste artigo é apresentar um portfólio de publicações que possibilite a qualquer pesquisador do tema fazer uma abordagem consistente.

12.2 METODOLOGIA

Para a geração do portfólio de artigos sobre o tema de interesse da pesquisa foi aplicada a metodologia *Methodi Ordinatio*. Pagani et al. (2015) desenvolveram a metodologia *Methodi Ordinatio* propondo uma equação que classificasse os artigos de acordo com sua relevância científica: quanto maior for o valor de *InOrdinatio*, mais relevante será o artigo para o portfólio. A equação *InOrdinatio* é aplicada levando em consideração o fator de impacto da revista de publicação do artigo, o ano da publicação do artigo e a quantidade de citações do documento:

$$\text{InOrdinatio} = (Fi / 1000) + \alpha * [10 - (\text{AnoPesq} - \text{AnoPub})] + (\sum Ci)$$

Onde F_i é o fator de impacto, α é um fator de ponderação variando de 1 a 10, a ser atribuído pelo pesquisador; $AnoPesq$ é o ano em que a pesquisa foi desenvolvida; $AnoPub$ é o ano em que o artigo foi publicado; e $\sum C_i$ é o número de vezes que o documento foi citado. A equação InOrdinatio apresenta a seguinte dinâmica:

O fator de impacto é dividido por 1000 (mil), visando normalizar seu valor sobre os outros critérios.

A equação apresenta o fator de ponderação α , cujo valor a ser atribuído pelos pesquisadores podem variar de 1 para 10. Quanto mais próximo o número é para um, menor será a importância que o pesquisador atribuirá ao ano critério, enquanto o mais próximo de 10, maior a importância desse critério.

Este critério considera o número bruto de citações encontradas nos dados da construção do portfólio.

12.3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA METHODI ORDINATIO

Fase 1 - Estabelecimento da intenção de pesquisa: A intenção de pesquisa foi a exploração do tema melhoria contínua nas bases de dados científicas.

Fase 2 - Pesquisa preliminar de palavras-chave em bases de dados: A pesquisa preliminar foi realizada nas bases de dados em setembro de 2017 com a intenção de pesquisa observando a abrangência das palavras-chave melhoria contínua e kaizen no título dos trabalhos, no resumo e nas palavras-chave em todos os anos.

Fase 3 - Definição e combinação de palavras-chave e bases de dados: Na busca preliminar, houve retorno de um grande número de trabalhos. Então, a busca foi limitada apenas a palavra-chave: melhoria contínua, nos títulos dos trabalhos. As bases selecionadas para definição do portfólio de referências foram Scopus, Web of Knowledge e Science Direct. Foi mantida a pesquisa em todos os anos com o objetivo de garantir que artigos clássicos sobre o assunto sejam contemplados no portfólio.

Fase 4 - Pesquisa definitiva nas bases de dados: Na pesquisa definitiva foram aplicados filtros diretamente nas bases para a seleção de resultados pertinentes com a área de pesquisa, deixando apenas trabalhos nas áreas de *management, social sciences e engineering*, ou similares, em cada base. Foram deixados apenas artigos de periódicos e nos idiomas em inglês e português. Esta fase resultou em 937 artigos.

Fase 5 - Procedimentos de filtragem: Na sequência os artigos foram carregados para o *software* de gestão de referências *Zotero* para organizar as buscas e a retirada dos artigos duplicados. Em seguida foram retirados os artigos cujos títulos não estavam alinhados ao tema pesquisado, artigos de conferências e livros. Após a filtragem

ficaram 469 artigos para classificação pela metodologia proposta.

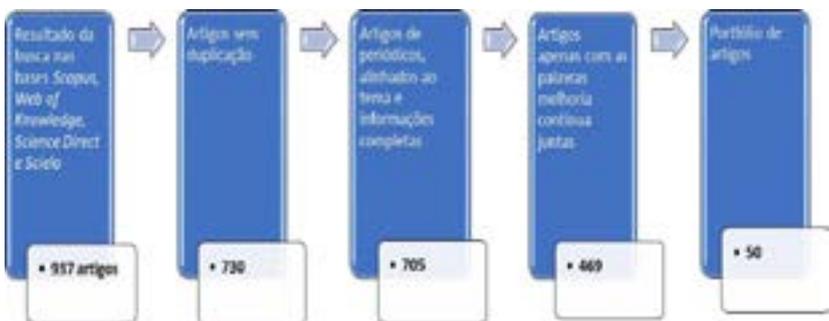
Fase 6 – Identificação do fator de impacto, ano e número de citações. Nesta fase foram importados os dados dos artigos arquivados no *Zotero* para o excel por meio do gerenciador de referências *JabRef*. As fontes utilizadas nesta fase foram o *Google Scholar* e os sites dos periódicos. Os trabalhos foram organizados em uma planilha excel na seguinte ordem de colunas: título do artigo, fator de impacto (JCR 2016), número de citações e ano.

Fase 7 – Ordenação dos artigos por meio da equação InOrdinatio: Após o levantamento do fator de impacto do ano 2016 no site apropriado e a quantidade de citações no *google scholar*, foi aplicada a equação InOrdinatio. Para a seleção do portfólio, foi atribuído o valor 10, buscando identificar e valorizar publicações recentes sobre o tema.

Fase 8 - Localizar os artigos em formato integral: Com os artigos identificados e classificados busca-se o artigo completo. O pesquisador pode definir quantos documentos buscará a versão completa de acordo com suas prioridades. Esta fase pode ser realizada simultaneamente com a fase 6. Considerando o objetivo deste artigo esta fase não foi aplicada.

Fase 9 - Leitura sistemática dos artigos: A quantidade de documentos para leitura é uma decisão do pesquisador. O pesquisador procurará nas publicações os aspectos considerados relevantes para seu trabalho, como autores principais, variáveis identificadas, resultados alcançados, modelos propostos, comparações, lacunas de pesquisa, etc. Esta fase não foi aplicada considerando o objetivo deste artigo.

A Figura 1 apresenta o resultado obtido da busca e seleção de artigos seguindo as fases da metodologia *Methodi Ordinatio*:



Fonte: Autoria própria

Figura 1 – Resultado da busca e seleção de artigos

12.4 RESULTADOS

As publicações por ano podem ser observadas na Figura 2. O artigo mais antigo é de 1988. Observa-se uma tendência de crescimento nas publicações nos anos iniciais com pico em 1997. Entre 1998 e 2010 a quantidade de publicações se manteve estável, com exceção nos anos de 2003, 2004 e 2005, que demonstraram queda nas publicações. Entre 2011 e 2016, os anos 2011, 2015 e 2016 apresentaram um alto índice de publicações. Percebe-se que ainda há bastante interesse pelo tema na atualidade.



Fonte: Autoria própria
 Figura 2 – Publicações por ano

A Figura 3 mostra as principais fontes de publicação sobre o tema. O periódico *International Journal of Technology Management* apresenta o maior número de publicações, 27 artigos, seguido do *Quality Progress*, 18 artigos, e do *Total Quality Management and Business Excellence*, 14 artigos.



Fonte: Autoria própria
 Figura 3 – Fontes de Publicação

A Figura 4 mostra as publicações por autores mais citadas no Google acadêmico. Bessant, J., e Caffyn, S. (1997) apresentam uma quantidade destacada de citações. As publicações dos autores Bessant, J., Caffyn, S. e Gallagher, M. (2001); Robert, C., Probst, T.M., Martocchio, J.J., Drasgow, F. and Lawler, J.J. (2000); Bessant, J., Caffyn, S., Gilbert, J., Harding, R. e Webb, S. (1994) e Bessant, J. and Francis, D. (1999) também demonstram citações elevadas no site consultado.



Fonte: Autoria própria

Figura 4 – Citações Google Acadêmico

A Tabela 1 mostra os artigos finais, resultantes da aplicação das fases 1-7 metodologia Methodi Ordinatio. Foi optado para esta publicação elencar 50 artigos. Entre os 15 primeiros artigos há uma preponderância dos critérios 1 e 2, sendo as publicações valorizadas pelo fator de impacto das revistas e a quantidade de citações, mostrando o valor da metodologia Methodi Ordinatio para não deixar publicações essenciais para o tema pesquisado. Entre os artigos classificados de 16 A 30 observa-se um certo equilíbrio entre os critérios, mas já aparece uma tendência de valorização de publicações mais recentes e artigos com baixa ou sem nenhuma citação. A partir da classificação 31 predominou os artigos com publicações mais recentes.

Classificação	Artigos sobre melhoria contínua (autores, ano, periódico)	Fator de impacto	Citações	Ano	IsOrbita
1	Bessant, J., & Caffyn, S. (1997). High-visibility innovation through continuous improvement. <i>International Journal of Technology Management</i>	1,036	692	1997	292,00
2	Bessant, J., Caffyn, S., & Gallagher, M. (2001). An evolutionary model of continuous improvement behavior. <i>Technovation</i>	3,207	475	2001	415,00
3	Robert, C., Probst, T. M., Martocchio, J. J., Drangow, F., & Levin, J. F. (2000). Empowerment and continuous improvement in the United States, Mexico, Poland, and India: predicting fit on the basis of the dimensions of power distance and individualism. <i>Journal of applied psychology</i>	4,13	421	2000	355,00


VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 06 a 08 de dezembro de 2017.

Classificação	Artigos sobre melhoria contínua (autores, ano, periódico)	Fator de impacto	Citações	Ano	IsOrbita
4	Bessant, J., Caffyn, S., Gilson, J., Harding, R., & Walsh, S. (1994). Redefining continuous improvement. <i>Technovation</i>	5,105	416	1994	266,00
7	Amodeo, G., Ward, P. T., Tallonico, M. V., & Schilling, D. A. (2009). Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. <i>Journal of Operations Management</i>	5,107	266	2009	285,61
6	Bessant, J., & Prajogo, D. (1999). Developing strategic continuous improvement capability. <i>International Journal of Operations & Production Management</i>	3,139	377	1999	277,00
3	Chen, J. C., Li, Y., & Shady, B. D. (2010). From value stream mapping toward a lean-jugos continuous improvement process: an industrial case study. <i>International Journal of Production Research</i>	2,325	179	2010	203,00
6	Beer, H., & Cusumano, F. (2007). From continuous improvement to continuous innovation & (re)invention: quality. <i>International Journal of Technology Management</i>	1,036	227	2007	187,00
6	Zenger, W. L., & Krause, P. D. (1993). Toward a theory of continuous improvement and the learning curve. <i>Management Science</i>	2,822	273	1993	183,00
10	Bessé, Y. C. (1999). The role of performance measurement in continuous improvement. <i>International Journal of Operations & Production Management</i>	3,139	257	1999	157,00
11	Kaya, M., & Anderson, R. (1999). Continuous improvement: the ten essential criteria. <i>International Journal of Quality & Reliability Management</i>	0	231	1999	151,00
12	Jung, J. Y., & Wang, Y. J. (2006). Relationship between total quality management (TQM) and continuous improvement of international project management (CIPM). <i>Technovation</i>	3,205	156	2006	146,00
13	Bred, S. R., Tootian, H., Ouseghian, P., & Mol, A. P. (2013). The 'six-sigma triangle of MSC: certification, balancing flexibility, accessibility and continuous improvement. <i>Master Policy</i>	0	79	2013	139,00
14	Caffyn, S. (1999). Development of a continuous improvement self-assessment tool. <i>International Journal of Operations & Production Management</i>	3,139	212	1999	132,00
15	Jafari, J. (2009). How project management office leaders facilitate cross-project learning and continuous improvement. <i>Project Management Journal</i>	2,734	116	2009	128,00
10	Tarantola, M., & Prajogo, D. (2007). Increasing ISO 9000 certification benefits: a continuous improvement approach. <i>International Journal of Quality & Reliability Management</i>	0	124	2007	124,00
17	Chapman, R. L., & Corso, M. (2005). From continuous improvement to collaborative innovation: the new challenge in supply chain management. <i>Production planning & control</i>	2,598	141	2005	121,00
18	McCauley, T. C., & Haug, Z. (2007). Rethinking ERP success: A new perspective from knowledge management and continuous improvement. <i>Information & Management</i>	0	119	2007	119,00
19	Bergin, A. (1997). Continuous improvement and lean manufacturing and organizational design. <i>Integrated manufacturing systems</i>	0	218	1997	118,00
20	Lee, M., O'Donnell, M., & Robinson, D. (2015). Achieving employee commitment for continuous improvement activities. <i>International Journal of Operations & Production Management</i>	3,139	38	2015	118,00


VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 06 a 08 de dezembro de 2017

Classificação	Artigos sobre melhoria contínua (autores, ano, periódico)	Fator de Impacto	Citações	Ano	IsOnLine
21	Singh, J., & Singh, H. (2015). Continuous improvement philosophy—literature review and directions. <i>Benchmarking: An International Journal</i>	0	25	2015	115,00
22	McLean, R. S., Antony, J., & Dolguiad, J. J. (2017). Failure of Continuous Improvement initiatives in manufacturing environments: a systematic review of the evidence. <i>Total Quality Management & Business Excellence</i>	1,368	7	2017	107,00
23	Demerut, R. L., & Rocha, R. S. (2011). Organizational learning and continuous improvement of health and safety in certified manufacturers. <i>Safety Science</i>	2,240	63	2011	103,00
24	Fagundes, E., & Guimarães, J. R. (2017). Waste management plan for higher education institutions in developing countries: The Continuous Improvement Cycle model. <i>Journal of Cleaner Production</i>	5,715	2	2017	102,01
25	Yang, Y., Lee, P. K., & Chang, T. C. E. (2016). Continuous improvement competence, employee creativity, and new service development performance: A Brazilian employee perspective. <i>International Journal of Production Economics</i>	3,493	12	2016	102,00
26	Tomas, W., Aksoy, K., von Solingen, R., Kinnar, M., & Antony, J. (2016). Implementation of continuous improvement based on Lean Six Sigma in small-and medium-sized enterprises. <i>Total Quality Management & Business Excellence</i>	1,368	11	2016	101,00
27	Idrobo, P., Hahadkoti, H. V., & Papp, T. (2009). A collaborative working tool for automation systems integration and continuous improvement. <i>International Journal of Business and Systems Research</i>	0	11	2009	101,00
28	Ding, S., Ishizuka, A., & Mikkonen, A. (2017). Target setting for indirect processes: a new hybrid method for the continuous improvement management of indirect processes. <i>Production Planning & Control</i>	2,360	0	2017	100,00
29	Lee, A., Vito, E., Jurbay, D., & Lomon, L. (2017). Strengthening employee participation and commitment to continuous improvement through middle manager trustworthy behaviors. <i>Total Quality Management & Business Excellence</i>	1,368	0	2017	100,00
30	Cherou-Léves, J., Bisotto, S., & Proulx, H. (2017). STARS: the implementation of a Computer-Aided Employee Suggestion Management System to operationalize a continuous improvement process. <i>Cognition, Technology & Work</i>	1,128	0	2017	100,00
31	Okazaki, A., Farias, A., & Vinelli, A. (2017). The organizational infrastructure of continuous improvement—an empirical analysis. <i>Operations Management Research</i>	0,8	0	2017	100,00
32	Morgan, S. D., & Stewart, A. C. (2017). Continuous Improvement of Team Assignments Using a Web-Based Tool and the Plan-Do-Check-Act Cycle in Design and Education. <i>Decision Sciences Journal of Innovative Education</i>	0	0	2017	100,00
33	Cavalho, N. O., Toledo, J. C. (2017). Statistical thinking in support of management actions for continuous improvement. <i>Expertise</i>	0	0	2017	100,00
34	Sreen, J. S., Singh, H. (2017). Continuous improvement strategies across manufacturing SMEs of Northern India: An empirical investigation. <i>International Journal of Lean Six Sigma</i>	0	0	2017	100,00
35	McLean, R. S., McLean, R. S., Antony, J., & Antony, J. (2017). A conceptual continuous improvement implementation framework for UK manufacturing companies. <i>International Journal of Quality & Reliability Management</i>	0	0	2017	100,00

Classificação	Artigos sobre melhoria contínua (autores, ano, periódico)	Fator de Impacto	Citações	Ano	Índice
36	Ertem, A., Aksoy, J., & Nettek, C. S. (2017). Service Quality in Marketing LAC-A Suggested Tool for Evaluation and Continuous Improvement. <i>Quality-Innovate in Services-G10</i>	0	0	2017	100,00
37	Vedantak, V., Suresh, R. V., & Karthik, P. (2017). Application of Quality Tools in a Plastic Based Production Industry to achieve the Continuous Improvement Cycle. <i>Quality-Innovate in Services</i>	0	0	2017	100,00
38	Hricomaru, B., Caram, I., Buchstiler, M., & Kupa, J. (2017). Quality Management System Certification and the Continuous Improvement Process by the Example of a Training Company in Germany. <i>Colloquia</i>	0	0	2017	100,00
39	Ramirez, K. A., & Aharo, V. P. (2017). Continuous improvement practices with Kaizen approach in companies of the metropolitan district of Quito: An exploratory study. <i>Intangible Capital</i>	0	0	2017	100,00
40	Hambrecht, J., Müller, L., & Metternich, J. (2017). Evaluation of leading success for the continuous improvement process—How to distinguish a good leader in CE. <i>Procedia Manufacturing</i>	0	0	2017	100,00
41	Lee, H. J. (2008). The role of competence-based trust and organizational identification in continuous improvement. <i>Journal of Managerial Psychology</i>	1,197	129	2004	99,00
42	Jahn, M. Y., Beatty, M., & Outfords, A. L. (2010). Coordinating a three-level supply chain with learning-based continuous improvement. <i>International Journal of Production Economics</i>	3,407	68	2010	98,00
43	Stuebel, L., & Blasco, B. (2014). Three decades of continuous improvement. <i>Total Quality Management & Business Excellence</i>	1,508	27	2014	97,00
44	Wu, C. W., & Chen, C. L. (2004). An integrated structured model toward successful continuous improvement activity. <i>Technovation</i>	1,207	107	2004	95,00
45	Kang, N., Zhao, C., Li, F., & Horel, J. A. (2015). A Hierarchical structure of key performance indicators for operation management and continuous improvement in production systems. <i>International Journal of Production Research</i>	2,327	5	2015	95,00
46	Gonzalez, R. V. D., & Martins, M. F. (2016). Capability for continuous improvement: Analysis of companies from innovative and capital goods industries. <i>The TQM Journal</i>	0	5	2016	95,00
47	Jiang, J. Y., Sun Wang, Y., & Wu, S. (2008). Competitive strategy, TQM practices, and continuous improvement of international project management: A contingency study. <i>International Journal of Quality & Reliability Management</i>	0	75	2009	95,00
48	Elain, I., & Sara, C. (2005). Integrating six sigma and theory of constraints for continuous improvement: a case study. <i>Journal of manufacturing technology management</i>	0	115	2005	95,00
49	Telavouk, H., Kazem-Tajmou, D., Omeste, L., & Voytas, C. (2011). Continuous improvement through knowledge-guided analysis in experience feedback. <i>Engineering Applications of Artificial Intelligence</i>	2,894	53	2011	93,00
50	Struzlas, R., & Czerwinski, J. (2016). Continuous improvement model for creative industries enterprises development. <i>Transformations in Business & Economics</i>	0,556	3	2016	93,00

Fonte: Autoria própria - Tabela 1 – Portfólio de artigos selecionados pela metodologia Methodi Ordinatio

12.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A decisão de quais publicações utilizar em sua pesquisa pode levar o pesquisador a um desperdício de tempo e perda de contribuições publicadas para o seu tema de pesquisa. A aplicação do Methodi Ordinatio fornece os critérios científicos para a seleção dos artigos mais relevantes para leitura e uma análise sistemática. É importante destacar que a utilização dessa metodologia não tira a possibilidade e a responsabilidade de decisão do pesquisador sobre quais trabalhos utilizar em sua pesquisa.

A metodologia Methodi Ordinatio mostrou-se eficiente e facilitadora na decisão para geração de um portfólio para o tema pesquisa. O portfólio pode ser utilizado por outros pesquisadores que tenham intenção de pesquisa sobre o assunto, favorecendo a otimização de tempo na busca pelas principais publicações e autores sobre o tema.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. V.; SOUZA, F. B.; BAPTISTA, H. R.** *Toyota e TOC: uma comparação com base em seus princípios fundamentais*. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 13., São Paulo, 2010. Anais... São Paulo: FGVEAESP, 2010.
- BESSANT, J.; CAFFYN, S.** *High-involvement innovation through continuous improvement*. International Journal of Technology Management, v. 14, n. 1, p. 7-28, 1997.
- BESSANT, J. ET AL.** *Rediscovering continuous improvement*. Technovation, v. 14, n. 1, p. 17-29, 1994.
- BESSANT, J.; FRANCIS, D.** *Developing strategic continuous improvement capability*. International Journal of Operations & Production Management, v. 19, n. 11, p. 1106-1119, 1999.
- GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F.** *Melhoria contínua e aprendizagem organizacional: múltiplos casos em empresas do setor automobilístico*. Gestão & Produção, v. 18, n. 3, p. 473-486, 2011.
- IMAI, M.** *Gemba Kaizen: a common sense, low-cost approach to management*. New York: McGraw-Hill, 1997.
- JURBURG ET AL.** *Measure to succeed: How to improve employee participation in continuous improvement*. Journal of Industrial Engineering and Management, v. 9, n. 5, p. 1059, 2016.
- LIZARELLI, F. L.; TOLEDO, J. C.** *Practices for continuous improvement of the Product Development Process: a comparative analysis of multiple cases*. Gestão & Produção, v. 23, n. 3, p. 535-555, 2016.
- MARIN-GARCIA, J. A.; PARDO DEL VAL, M.; BONAIVÍA**

MARTÍN, T. *Longitudinal study of the results of continuous improvement in an industrial company.* Team Performance Management: An International Journal, v. 14, n. 1/2, p. 56-69, 2008.

MESQUITA, M.; ALLIPRANDINI, D. H. *Competências essenciais para melhoria contínua da produção: estudo de caso em empresas da indústria de autopeças.* Gestão & Produção, v. 10, n. 1, p. 17-33, 2003.

OPRIME, P. C.; LIZARELLI, F. L. *Relação entre estrutura para a melhoria contínua e desempenho e estrutura organizacional.* Revista Produção Online, v. 10, n. 2, 2010.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L.M. *Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication.* Scientometrics, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

GESTÃO DO CONHECIMENTO: COMPARAÇÃO DAS SETE DIMENSÕES NO RAMO MADEIREIRO DE DUAS MICRORREGIÕES DOS CAMPOS GERAIS-PR

Camilla Carla Antunes dos Santos (FASF)
 Milene Ferreira Machado (FASF)
 Adriano Mesquita Soares (FASF/UTFPR-PG)
 Luiz H. Domingues (UTFPR-PG)
 João Luiz Kovaleski (UTFPR-PG)

13.1 INTRODUÇÃO

A indústria de madeira no Brasil possui grande relevância na economia brasileira, tendo como produto final: móveis, tábuas, celulose e outros derivados (SEBRAE, 2016). As madeireiras têm passado por transformações significativas na produção e na aquisição de nova tecnologia, tornando-se competitivas nessa área, contribuindo para a fixação do homem no campo, bem como na geração de renda (CAMIOTTI, 2009).

No cenário competitivo em que estão inseridas, não há outro caminho se não o da inovação como elemento indispensável à competitividade, pois é mobilizada pela capacidade de estabelecer relações, perceber novas possibilidades e colher vantagens sobre ela, motivando transformações contínuas nos produtos e processos, na forma de gerir, induzindo a uma nova conduta (TIDD; BESSANT, 2015).

A Gestão do Conhecimento (GC) é um dos instrumentos dessa inovação, conduzindo as organizações a agir de maneira proativa, a fim de reduzir os impactos, no intuito de criar ações que distribuam tanto o conhecimento interno quanto o externo do ambiente organizacional (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011).

Na empresa criadora do conhecimento, gerar um novo conhecimento é uma prática pessoal e organizacional, não uma ação especializada de um só departamento, mas sim uma ação conjunta de todos os trabalhadores do conhecimento num processo de autorrenovação individual e organizacional (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Terra (2001) secunda a ideia de que as organizações vivem num ambiente cada vez mais turbulento, onde as vantagens competitivas precisam ser revisadas com frequência, para a elaboração de novos processos, criar novos produtos, corrigir processos e sistemas de gerenciamento, não permitindo mais que os esforços se concentrem em uma só área organizacional ou uma só pessoa.

Diante do modelo proposto por Terra (2001), é necessário que as pessoas envolvidas compreendam as sete dimensões da GC: Estratégia e alta administração, Cultura Organizacional, Estrutura Organizacional,

Recursos Humanos, Sistema de Informação, Mensuração de Resultados e Aprendizado com o Ambiente. A partir daí, surgiu o problema desta pesquisa: Qual a percepção dos gestores de empresas madeireiras sobre as sete dimensões da gestão do conhecimento em duas microrregiões dos Campos Gerais-PR?

Em resposta a esta problemática, este trabalho objetiva comparar a percepção dos gestores de empresas madeireiras sobre as sete dimensões da gestão do conhecimento em duas microrregiões dos Campos Gerais-PR.

O interesse por este tema surgiu através de um artigo publicado sobre as sete dimensões da gestão do conhecimento na cidade de Arapoti-PR. Desta forma, buscou-se comparar os resultados obtidos em Arapoti com as empresas do ramo de madeira localizadas em Ponta Grossa-PR e, ao mesmo tempo, se os colaboradores envolvidos estão aplicando a gestão do conhecimento e quais os resultados obtidos em relação à cidade pesquisada, ao utilizar o mesmo método de estudo.

Este artigo aborda sobre a GC e as sete dimensões de Terra (2001). A metodologia caracteriza-se como natureza básica, com objetivos exploratórios, abordagem qualitativa e com procedimentos técnicos na aplicação de um *Survey*, questionário composto por 41 (quarenta e uma) questões, tendo como base as sete dimensões da gestão do conhecimento proposto por Terra (2001).

13.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

13.2.1 Gestão do Conhecimento

O conhecimento transmitido é imprescindível nas organizações e não acontece sozinho, é resultado de uma interação constante e dinâmica do conhecimento que acontece de forma tácita e explícita (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

De acordo com Guaragna (2007), o conhecimento tácito tem sua natureza na sua condição original, a ação, e possui uma destreza informal de difícil especificação. Quanto ao explícito, é um conhecimento transmitido em linguagem formal, objetiva e sistemática.

A influência recíproca entre o conhecimento tácito e explícito, leva à criação do conhecimento, demonstrando um processo espiral de interação, em diferentes níveis que são chamados de conversão do conhecimento (ALMEIDA; FREITAS e SOUZA, 2011).

Nonaka e Takeuchi (1997, p. 69) definem as quatro conversões do conhecimento:

- a) Socialização – conversão do conhecimento tácito em conhecimento tácito, isto é, consiste no compartilhamento de experiências pela observação, imitação e prática, segundo o modelo mestre-aprendiz;

- b) Exteriorização – conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito por meio do uso de analogias, conceitos, hipóteses ou modelos;
- c) Combinação – conversão do conhecimento explícito em conhecimento explícito, isto é, envolve a reconfiguração das informações existentes por meio da classificação, do acréscimo, da combinação e da categorização do conhecimento explícito;
- d) Interiorização – conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito. Este modo está intimamente relacionado ao “aprender fazendo” e ocorre sob a forma de modelos mentais ou *know-how* técnico compartilhado.

A Socialização, Externalização, Combinação e Internalização (SECI), neste modelo, permitem que o conhecimento tácito e o conhecimento explícito funcionem em forma de espiral, um ciclo contínuo que aumenta na medida em que interagem (CARVALHO, 2012).

As duas dimensões da teoria de criação de conhecimento citadas por Nonaka e Takeuchi (1997): a Dimensão Epistemológica (Conhecimento explícito e Conhecimento tácito) e a Dimensão Ontológica (Nível do Conhecimento: Indivíduo, Grupo, Organização e Interorganização) ao se interagirem, formam a espiral através de um processo que se inicia com o indivíduo, passa para os grupos pela externalização e a combinação, atingindo toda a organização e pode alcançar o nível interorganizacional, conforme exemplifica a Figura 1.

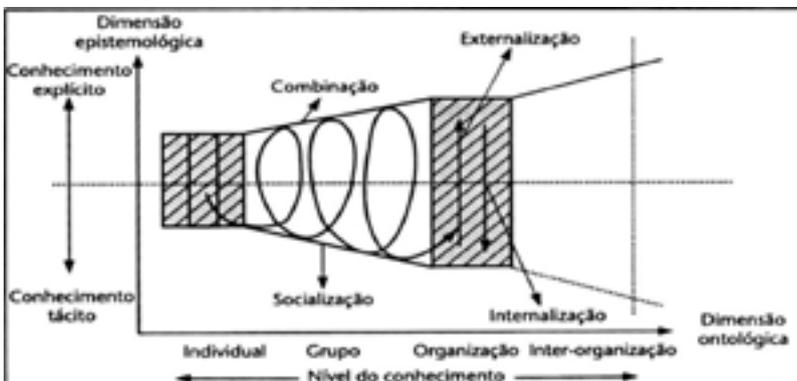


Figura 1 – Teoria de criação de conhecimento organizacional.
 FONTE: Nonaka e Takeuchi (1995, *apud* Terra, 2001, p. 81)

Conforme afirmam Nonaka e Takeuchi (1997), para que haja uma

inovação na criação do conhecimento, as informações são processadas de fora para dentro, a fim de que sejam resolvidos os problemas existentes e, ao mesmo tempo, se adaptem ao meio através de mudanças, as quais reproduzem novos conhecimentos e informações, recriando o reverso e definindo, tanto os problemas quanto as soluções.

13.2.2 As Sete Dimensões – O Modelo

As Sete Dimensões da GC são compreendidas em quatro níveis: estratégico, organizacional, estrutural e ambiental, conforme Figura 2 abaixo.



Figura 2 – Sete Dimensões da Gestão do Conhecimento
 FONTE: Terra (2001)

Os níveis foram desdobrados por Terra (2001) em dimensões, a saber:

a) Dimensão 1 – Fatores estratégicos e o papel da alta administração: nesta dimensão se faz necessário que a alta administração defina as áreas do conhecimento empresarial, além de manter as pessoas envolvidas focadas nas estratégias, no estabelecimento de metas incentivadoras e desafiantes;

b) Dimensão 2 - Cultura Organizacional: é necessário desenvolver uma cultura orientada ao aprendizado contínuo, estimulada à inovação pelos ambientes criativos e ao compartilhamento de novas ideias e experiências, em longo prazo, com o intuito de aperfeiçoar todas as áreas da empresa;

c) Dimensão 3 - Estrutura Organizacional: há uma nova estrutura que rompe com as empresas burocráticas tradicionais, a gestão pós-empresarial objetiva a inovação e a eficiência. Uma estrutura flexível apoia os trabalhos em equipes multidisciplinares, as quais possuem um elevado grau de autonomia nas decisões;

d) Dimensão 4 – Políticas de Recursos Humanos (RH): para se obter uma vantagem competitiva sobre os demais concorrentes, é preciso manter motivados os melhores colaboradores, pois Recursos Humanos é o maior ativo de uma empresa. Terra (2001, p. 84) destaca as seguintes iniciativas das organizações sobre as políticas de RH: “Desenvolver a capacidade de atrair os colaboradores que detêm habilidades, atitudes e competências; diminuindo assim o *turnover*.” Realizar planos de carreira e treinamentos que ampliam suas experiências e interação com pessoas de dentro e fora da organização; utilizar a política de remuneração através das competências individuais da equipe e da organização, entre premiações e valorizar seus ativos a curto e longo prazo;

e) Dimensão 5 - Sistema de Informação: segundo o autor, os avanços da tecnologia de informação estimulam a comunicação eficiente através de sistemas computadorizados, ou seja, facilitam a capacidade de controle dentro da organização. Os processos compreendidos são: a geração, difusão e armazenamento de conhecimentos;

Os sistemas de informações só podem ser úteis à medida que os dados, informações e bases de conhecimento que os alimentam são confiáveis, relevantes e atualizados. Sem uma relação de grande confiança entre empresa e funcionários é difícil imaginar que as pessoas se sintam compelidas a compartilhar seu conhecimento e tornar os sistemas de informação ferramentas que aumentam o estoque e o fluxo de conhecimento na empresa (TERRA, 2001, p. 175).

Os processos citados acima são influenciados pelo contato pessoal e conhecimento tácito, sendo indispensáveis para favorecer um ambiente de confiança, transparência e colaboração para a empresa;

f) Dimensão 6 - Mensuração de Resultados: a importância de avaliar as multidimensionalidades do capital intelectual (financeiras, operacionais, estratégicas) que envolvem a GC. Além de fazer com que as pessoas dentre as diversas áreas da empresa analisem de forma distinta seus resultados, compreendendo e garantindo a eficiência e a inovação;

g) Dimensão 7 - Aprendizado com o Ambiente: conforme propõe o autor, esta dimensão está relacionada com todas as demais dimensões do modelo de GC, o ambiente externo inclui os fornecedores, clientes,

outras empresas, governo, universidades, conforme visto na figura 2. As organizações buscam parcerias com empresas e institutos de pesquisa, com o objetivo de investigar as oportunidades de mercado e a realização de trabalhos. Cada organização possui sua competência particular, e são beneficiadas por meio da rede de compartilhamento. Terra (2001) aborda também, a importância do relacionamento com os clientes através de parcerias, e a busca de *feedbacks* para aprendizado e melhorias entre as partes.

13.3 METODOLOGIA

Nesta seção apresenta-se a classificação deste estudo quanto as taxionomias de pesquisas. Portanto, este artigo, se configura de natureza básica, pois será destinado para aumentar nossa base de conhecimento “úteis para o avanço da ciência, sem aplicação prática prevista, envolve verdades e interesses universais” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.34).

Quanto à abordagem, conforme Marconi, Lakatos (2009), pesquisa qualitativa, possui a proposição de analisar e interpretar questões referentes à maneira de proceder do indivíduo, proporcionando uma análise rica em detalhes sobre as atitudes e comportamentos.

Para Minayo (2010), a pesquisa qualitativa se refere ao estudo dos vínculos, das percepções e opiniões que os indivíduos fazem a respeito de como vivem, se relacionam, como veem a si mesmos e o ambiente que os envolve.

A pesquisa foi realizada atendendo aos objetivos propostos. De caráter exploratório proporciona maior familiaridade com o problema, compreendendo o levantamento bibliográfico, entrevistas e casos da aplicabilidade na prática do problema pesquisado (GIL, 2009).

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de documentos acessíveis como livros, artigos, dentre outros, os quais já foram apresentados por outros pesquisadores com seus devidos registros (SEVERINO, 2007).

Quanto aos procedimentos técnicos, utilizou-se o levantamento, pois o mesmo aborda pergunta direta aos sujeitos, com os quais se deseja conhecer o comportamento por meio de solicitação de informações, a um círculo de pessoas, a respeito do problema abordado (GIL, 2009).

A obtenção desses dados foi feita por *survey*, elegendo opiniões de delimitado número de pessoas as quais equivalem a um público-alvo, utilizando como instrumento de pesquisa, um questionário (FONSECA, 2002).

O questionário, proposto por Terra (2001), foi enviado aos gestores do ramo madeireiro da cidade de Ponta Grossa, buscando analisar e comparar os dados encontrados nas duas microrregiões dos Campos Gerais-PR, isto é, Arapoti e Ponta Grossa.

O estudo da pesquisa ocorreu com a aplicação de um questionário elaborado através de uma ferramenta virtual do *Google forms* conhecida como *Survey*, contendo 41 (quarenta e uma) questões, relativas às sete dimensões da GC. Os respondentes foram em número de 18 (dezoito) gestores das empresas madeireiras de Ponta Grossa/PR, os quais aceitaram participar desta pesquisa. A seleção destas empresas deu-se por amostra por acessibilidade.

Os dados utilizados para a comparação dos resultados foi obtido através de um artigo publicado pela revista *Espacios - Gestão do conhecimento*, sob a percepção de gestores: estudo de caso em empresas madeireiras, pesquisa aplicada na cidade de Arapoti, com 36 (trinta e seis) respondentes (SOARES *et al.*, 2015).

13.4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados deste artigo foram levantados por meio da aplicação do questionário, conforme abordagem de Terra (2001), com o objetivo de compreender como acontece a GC nas empresas do ramo madeireiro que foram pesquisadas da cidade de Ponta Grossa/PR considerada região A e Cidade de Arapoti/PR considerada região B e, por fim, comparar a GC nessas regiões.

Dentre as opções de resposta em ambas as regiões, classificaram-se os resultados da comparação: concordo totalmente / concordo – C; nem concordo, nem discordo / neutro – N e discordo totalmente / discordo - D. A análise dos resultados está destacada da seguinte maneira: na cor amarela, as informações de relevância; resultados comuns e positivos, cor laranja e, o vermelho, sendo o resultado negativo, conforme Figura 3.

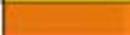
Legenda dos Resultados	
Resultados relevantes	
Resultados comuns positivos	
Resultados negativos	

Figura 3 - Legenda dos Resultados

FONTE: Da pesquisa (2017)

13.4.1 Apresentação dos resultados - sete dimensões

13.4.1.1 Fatores estratégicos e o papel da alta administração

De acordo com Terra (2005), a função da alta administração na descrição da esfera do conhecimento, estabelece que os colaboradores devam ter em mente o aprendizado, pois possuem função relevante no estabelecimento de metas desafiadoras e na formação da cultura na organização, em prol da inovação, do comprometimento dos resultados em longo prazo e melhoria constante na empresa. Conforme Figura

4, na questão 1.1, percebe-se uma relevância no que tange ao *core competences* das empresas da região A. As questões 1.2 e 1.3 possuem uma conformidade entre ambas as regiões sobre macroestratégia e suas metas.

1. Fatores estratégicos e o papel da alta administração	Região A			Região B		
	C	N	D	C	N	D
1.1. Existe elevado nível de consenso sobre quais são as <i>core competences</i> da empresa, ou seja, quais são os pontos fortes da empresa em termos de habilidades e competências.	33,32%	11,10%	5,60%	47%	53%	0%
1.2. A macroestratégia da empresa é comunicada, amplamente, para todos os níveis	66,70%	11,10%	22,20%	67%	17%	17%
1.3. A alta administração estabelece, frequentemente, metas desafiadoras em um sentido de urgência para a mudança da realidade em direção a uma visão estabelecida.	67,90%	27,80%	11,10%	61%	31%	8%

Figura 4 - Fatores estratégicos e o papel da alta administração
 FONTE: Da pesquisa (2017)

13.4.1.2 Cultura e valores organizacionais

Em relação aos resultados da Figura 5, percebe-se que os colaboradores reconhecem a presença de uma cultura e de valores organizacionais nas regiões A e B. As respostas, em grande número, são positivas em relação à missão e valores, a confiança mútua entre colaborador e empresa, foco em metas em longo prazo e não apenas em curto prazo, transparência em relação ao próprio conhecimento, a necessidade do fator tempo no que tange ao processo de inovação, e a comemoração nas conquistas.

Quanto à preocupação com o todo e não somente com sua área, a questão 2.6 teve relevância na região B. No que se refere à tolerância, ao humor dos respondentes, a região A concorda que há essa liberdade, uma vez que além de possuir autonomia nas tentativas e falhas existe, também, uma abertura em relação a novas ideias.

2. Cultura e valores organizacionais	Região A			Região B		
	C	N	D	C	N	D
2.1. A missão e os valores da empresa são promovidos, de forma consistente, por atos simbólicos e ações.	22%	0%	22%	64%	31%	6%
2.2. Há um elevado sentimento de confiança entre a empresa e funcionários, existe de maneira geral, um grande orgulho em trabalhar pela empresa.	28%	11%	11%	71%	19%	6%
2.3. As pessoas não estão focadas apenas no curto prazo	32%	20%	0%	37%	33%	14%
2.4. Estimula-se a experimentação. Há liberdade para tentar o falhar.	61%	17%	22%	30%	29%	25%
2.5. Existe uma grande honestidade intelectual na empresa, ou seja, as pessoas são autênticas e dizem o que sabem e também, o que não sabem.	61%	20%	11%	63%	22%	25%
2.6. As pessoas estão preocupadas com toda a organização e não apenas com sua área de trabalho, ou seja, buscam uma otimização constante.	29%	20%	33%	66%	26%	19%
2.7. Reconhece-se que tempo é um recurso importante para o processo de inovação.	69%	11%	0%	61%	17%	2%
2.8. Novas ideias são incentivadas. Há permissão para discutir ideias "bobas".	72%	17%	11%	67%	26%	28%
2.9. As realizações importantes são comemoradas.	66%	33%	11%	69%	22%	8%
2.10. Há grande tolerância para paciência e humor.	58%	33%	17%	22%	47%	31%

Figura 5 - Cultura e valores organizacionais
 FONTE: Da pesquisa (2017)

13.4.1.3 Estrutura organizacional

Na questão 3.1, existe um elevado grau de discordância em relação a reuniões informais e *brainstormings* da região A. A questão dos *layout's* se faz positiva nas respostas dos pesquisados, a metade dos participantes concorda que contribuem sim para trocas informais de informações e possuem equipes multidisciplinares onde prevalece a estrutura formal da região A, em relação à B.

Percebe-se que há uma igualdade nas respostas dos que discordam e dos neutros, quanto às equipes temporárias aplicadas a projetos inovadores com grande autonomia, sendo os concordantes uma parcela pequena tanto na região A, quanto na B.

Com relação à adaptação ao ambiente competitivo, obtivemos em ambas as regiões um resultado favorável dos concordantes. Já o processo decisório ágil e a burocracia mínima são desconsiderados pelos respondentes das regiões A e B.

3. Estrutura organizacional	Região A			Região B		
	C	N	D	C	N	D
3.1. Realizam-se, com frequência, reuniões informais fora do local de trabalho, para a realização de <i>brainstormings</i> .	28%	11%	61%	36%	25%	39%
3.2. Os <i>layout's</i> são condcentes às trocas informais de informações (uso de espaços abertos e salas de reunião). São poucos os símbolos de status e hierárquicos.	50%	28%	22%	22%	44%	33%
3.3. Há um uso constante de equipes multidisciplinares e formais que se sobrepõem à estrutura formal tradicional e hierárquica.	61%	22%	17%	33%	47%	19%
3.4. Há um uso constante de equipes <i>ad hoc</i> ou temporárias, com grande autonomia, totalmente dedicadas a projetos inovadores.	22%	39%	39%	36%	42%	22%
3.5. Pequenas reorganizações ocorrem com frequência, de forma natural, para se adaptar às demandas do ambiente competitivo.	67%	28%	6%	64%	31%	6%
3.6. As decisões são tomadas no nível mais baixo possível. O processo decisório é ágil; a burocracia é mínima.	17%	44%	39%	19%	36%	44%

Figura 6 - Estrutura organizacional
FONTE: Da pesquisa (2017)

13.4.1.4 Administração de recursos humanos

Tendo em vista a abordagem das sete dimensões, é perceptível que o capital humano seja a peça fundamental da criação e compartilhamento de conhecimento, a qual acrescenta valor às empresas através da inovação, da motivação no âmbito organizacional, da integração com os ambientes, da liberdade na resolução e comunicação, além do reconhecimento das competências individuais (TERRA, 2001).

Nas questões de recursos humanos a região B se destaca no

que tange ao processo de seleção rigoroso, à diversidade criativa, ao recrutamento e ao planejamento de carreira, ao incentivo ao treinamento e desenvolvimento pessoal, bem como interações com outras pessoas fora do ambiente organizacional, percebendo nessa região um baixo *turnover*.

Nas regiões A e B existe uma correlação positiva dos respondentes no que se refere aos cargos. Percebe-se uma responsabilidade bastante abrangente a esses cargos e, associados aos mesmos, treinamentos conforme a necessidade da área, alinhados à estratégia da empresa. E, como resultado, a participação nos lucros envolvendo parte dos funcionários.

Em ambas as regiões, a maior parte dos respondentes acredita que o salário está associado ao cargo ocupado e não às competências. Em se referindo a premiações e pagamentos por desempenho em equipe, a região A possui uma relevância nos resultados obtidos na pesquisa. No que envolve a participação societária com maior parte dos funcionários, houve uma relevância negativa entre as regiões.

4. Administração de recursos humanos	Região A			Região B		
	C	N	D	C	N	D
4.1 O processo de seleção é bastante rigoroso	39%	28%	33%	50%	39%	11%
4.2 Há uma busca de diversidade (personalidades, experiências, cultura, educação formal, etc) e aumento de criatividade por meio do recrutamento	44%	33%	22%	50%	31%	19%
4.3 O planejamento de carreira busca dar às funcionários de diferentes perspectivas e experiências	25%	28%	33%	50%	28%	22%
4.4 O escopo das responsabilidades dos cargos e, em geral, bastante abrangente	38%	33%	17%	61%	28%	11%
4.5 Há um elevado investimento e incentivo ao treinamento e desenvolvimento profissional e pessoal dos funcionários. Estimulam-se investimentos que levam ao auto-desenvolvimento	28%	39%	33%	67%	14%	19%
4.6 Estimula-se o aprendizado pela ampliação dos contatos e interações com outras pessoas de dentro e fora da empresa	29%	44%	17%	53%	33%	14%
4.7 O treinamento está associado às necessidades da área imediata de trabalho do funcionário e /ou às necessidades estratégicas da empresa	34%	22%	22%	61%	14%	6%
4.8 Há um baixo turnover (número de pessoas que se desistem ou são demitidas) na empresa em comparação a outras empresas de mesmo setor	39%	39%	22%	53%	31%	17%
4.9 A evolução dos salários está associada, principalmente, à aquisição de competências e não ao cargo ocupado	44%	38%	28%	42%	38%	38%
4.10 Existem esquemas de premiação e reconhecimento por resultados e contribuições extraordinárias	61%	17%	22%	33%	42%	25%
4.11 Existem esquemas de pagamentos associados ao desempenho de equipe (e não apenas ao desempenho individual). Os créditos são compartilhados	50%	28%	22%	28%	31%	42%
4.12 Existem esquemas de participação nos lucros envolvendo a maior parte dos funcionários	38%	0%	17%	58%	17%	33%
4.13 Existem esquemas de participação societária envolvendo a maior parte dos funcionários	17%	39%	44%	25%	38%	37%

Figura 7 - Administração de recursos humanos
 FONTE: Da pesquisa (2017)

13.4.1.5 Sistemas de informação

Com as novas tecnologias de informação e comunicação, os processos de difusão do conhecimento sofreram uma mudança e estão

agora vinculados a um sistema de informação que tem por função a distribuição da informação ou conhecimento, a fim de facilitar aos colaboradores o compartilhamento desse conhecimento (TERRA, 2005).

A região A obteve uma leve evidência pela comunicação eficiente entre todas as áreas da empresa em relação à região B. Referente à questão 5.2, a maioria dos respondentes que não opinaram e os discordantes de ambas as regiões, acreditam que as informações não são compartilhadas e/ou não possuem o acesso à base de dados organizacionais. A região B se destaca pelo seu *know-how* existente nas empresas pesquisadas.

5. Sistemas de informação	Região A			Região B		
	C	N	D	C	N	D
5.1 A comunicação é eficiente em todos os sentidos (de cima para baixo, de baixo para cima e entre as áreas)	57%	22%	20%	47%	36%	17%
5.2 As informações são compartilhadas. Existe amplo acesso, por parte de todos os funcionários, à base de dados e conhecimento da organização	33%	33%	33%	44%	36%	19%
5.3 Há grande disciplina, eficiência e incentivo para a documentação do conhecimento e Know-how existente na empresa.	33%	39%	28%	50%	44%	6%

Figura 8 - Sistemas de informação
FONTE: Da pesquisa (2017)

13.4.1.6 Mensuração dos resultados

Na Figura 9, ambas as regiões obtiveram maior relevância no que se refere à mensuração dos resultados sob vários aspectos e os mesmos são amplamente divulgados a toda organização.

5. Mensuração dos resultados	Região A			Região B		
	C	N	D	C	N	D
5.1 Existe uma grande preocupação em medir resultados sob as várias perspectivas (financeiras, operacionais, estratégicas, aquisição do conhecimento).	57%	39%	0%	58%	39%	3%
5.2 Os resultados são amplamente divulgados internamente	57%	22%	17%	58%	13%	25%

Figura 9 – Mensuração dos resultados
FONTE: Da pesquisa (2017)

13.4.1.7 Aprendizado com o ambiente

De acordo com Guaragna (2007), pessoas adquirem conhecimento quando interagem com outras em suas atividades diárias e com o ambiente externo. A equipe aprende quando cada um de seus componentes está alinhado a alcançar objetivos comuns. O conjunto, na sua totalidade, ganha conhecimento ao atingir o *feedback*, pois antepõe-se a acontecimentos posteriores.

Em relação ao aprendizado com o ambiente, as regiões A e B obtiveram uma conformidade positiva no que diz respeito à aprendizagem com os clientes e à habilidade na gestão de parcerias com outras organizações.

Essa mesma conformidade foi percebida negativamente nas questões relacionadas a parcerias com universidades e institutos de pesquisas e, por não obterem essas alianças, tornam-se imperceptíveis aos funcionários de ambas as regiões.

F. Aprendizado com o ambiente	Região A			Região B		
	C	N	D	C	N	D
F.1 A empresa aprende muito com seus clientes. Existem vários mecanismos formais e informais bem estabelecidos para essa finalidade.	58%	33%	11%	58%	26%	11%
F.2 A empresa tem habilidade na gestão de parcerias com outras empresas.	72%	17%	11%	57%	26%	8%
F.3 A empresa tem habilidade na gestão de parcerias com universidades e institutos de pesquisa (contratação de pesquisa externa).	44%	22%	33%	47%	23%	14%
F.4 A decisão de realizar alianças está, frequentemente, relacionada a decisões estratégicas e de aprendizado importantes. Os funcionários da empresa percebem, muito claramente, esse objetivo do aprendizado.	22%	56%	22%	33%	53%	14%

Figura 10 – Aprendizado com o ambiente
FONTE: Da pesquisa (2017)

13.4.2 As melhores práticas na Gestão do Conhecimento Existentes de acordo com os Gestores das Empresas Estudadas

Na Figura 11, estão evidenciadas as dimensões de relevância positiva em ambas as regiões. Dentre as 41 questões das práticas gerenciais, 16 são percebidas nas duas microrregiões dos Campos Gerais – Paraná.

As dimensões 1^a, 2^a, 6^a e 7^a são evidenciadas através do conhecimento dos gestores nas empresas do ramo madeireiro. Já as dimensões 3^a, 4^a e 5^a requerem atenção das empresas quanto às suas práticas.

1ª Dimensão	1. Fatores estratégicos e o papel da alta administração
	1.2 A macroestratégia da empresa é comunicada, amplamente, para todos os níveis organizacionais?
	1.3 A alta administração estabelece, frequentemente, metas desafiadoras em um sentido de urgência para a mudança da realidade em direção a uma visão estabelecida?
2ª Dimensão	2. Cultura e valores organizacionais
	2.1 A missão e os valores da empresa são promovidos, de forma consistente, por atos simbólicos e ações?
	2.2 Há um elevado sentimento de confiança entre empresa e funcionários? Existe, de maneira geral, um grande orgulho em trabalhar para a empresa?
	2.3 As pessoas não estão focadas apenas no curto prazo?
	2.5 Existe uma grande honestidade intelectual na empresa, ou seja, as pessoas são autênticas e deixam evidente aquilo que conhecem e também o que não conhecem?
	2.7 Reconhece-se que tempo é um recurso importante para o processo de inovação?
3ª Dimensão	3. Estrutura organizacional
	3.5 Pequenas reorganizações ocorrem com frequência, de forma natural, para se adaptar às demandas do ambiente competitivo?
4ª Dimensão	4. Administração de recursos humanos
	4.4 O escopo das responsabilidades dos cargos é, em geral, bastante abrangente?
	4.7 O treinamento está associado às necessidades da área imediata de trabalho do funcionário e foi às necessidades estratégicas da empresa?
	4.12 Existem esquemas de participação nos lucros envolvendo a maior parte dos funcionários?
6ª Dimensão	6. Mensuração dos resultados
	6.1 Existe uma grande preocupação em medir resultados sob as várias perspectivas (financeiras, operacionais, estratégicas, aquisição de conhecimento)?
	6.2 Os resultados são amplamente divulgados internamente?
7ª Dimensão	7. Aprendizado com o ambiente
	7.1 A empresa aprende muito com seus clientes. Existem vários mecanismos formais e informais bem estabelecidos para essa finalidade?
	7.2 A empresa tem habilidade na gestão de parcerias com outras empresas?

Figura 11 – As práticas de destaque nas regiões A e B
FONTE: Da pesquisa (2017)

Embora a 5ª dimensão, Sistemas de informação, não conste na Figura 11 como relevância positiva em ambas as regiões, percebe-se a presença relevante de uma das práticas nas regiões A e B.

13.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa propiciou uma comparação da região de Ponta Grossa-PR com a região de Arapoti-PR, diante da percepção dos gestores no que tange às práticas e dimensões utilizadas pela GC propostas por Terra (2001). Obteve-se uma comparação satisfatória entre as duas microrregiões dos Campos Gerais-PR.

Em resposta ao objetivo geral, foram identificadas pelos gestores, 16 práticas diante das 41 questões das sete dimensões apresentadas, envolvendo as empresas madeireiras entre as duas microrregiões. Quanto à relevância nas regiões A ou B, pelo menos uma das práticas das sete propostas, é utilizada.

A região A se destaca nas dimensões: fatores estratégicos e o papel da alta administração; cultura e valores organizacionais e estrutura organizacional. Em contrapartida, a região B possui uma

grande relevância na dimensão de Recursos Humanos, comparada à região A.

Sobre a percepção e utilização das sete dimensões, considera-se que a região A evidencia um melhor conhecimento dessas práticas, necessitando de uma atenção maior com o capital humano, que é a peça mais importante para o sucesso de uma empresa.

Deste modo, o objetivo desta pesquisa foi alcançado, os conceitos da GC e a apresentação das sete dimensões de Terra (2001), abordados neste artigo, são de muita importância para o conhecimento de gestores e obtenção de conhecimento organizacional, estimulando assim, pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. de S.; FREITAS, C. R.; SOUZA, I. M.** *Gestão do Conhecimento para Tomada de Decisão*. São Paulo: Editora Atlas, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE (ABIMCI).** *Estudo setorial 2009 Ano Base 2008: Indústria de Madeira Processada Mecanicamente*. Curitiba, 2009. Disponível em: <<http://www.abimci.com.br/wp-content/uploads/2014/02/2009.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2017.
- CARVALHO, F. C. A. de.** *Gestão do conhecimento*. São Paulo: Pearson, 2012.
- CARVALHO, H. G. de; REIS, D. R. dos; CAVALCANTE, M. B.** *Gestão da Inovação*. Curitiba: Aymar, 2011 (série UTFInova). Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prorec/diretoria-da-agencia-de-inovacao-1/downloads/colecao-utfinova/01GestodaInovao.pdf>>. Acesso em: 09 Maio 2017.
- FONSECA, J. J. S. da.** *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T.** *Métodos de Pesquisa*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, A. C.** *Como elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas S.A, 2009.
- GUARAGNA, E. V. da C.** *Desmistificando o Aprendizado Organizacional: Conhecendo e Aplicando os Conceitos para Alcançar a Excelência e a Competitividade*. Rio de Janeiro: Qualimark, 2007.
- MARCONI, M. de A.; LAKATÓS, E. M.** *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MINAYO, M. C. de S.** *O Desafio do Conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde*. 12. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2010.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.** *Gestão do conhecimento [recurso eletrônico] tradução Ana Thorell. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Bookman, 2008.*

_____. *Criação de Conhecimento na Empresa: Como as Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação*. 18ª reimpressão Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

SEBRAE. *Fique por dentro dos Estudos Setoriais da Indústria Catarinense*. Santa Catarina, 2016.

Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sc/noticias/fique-por-dentro-dos-estudos-setoriais-da-industria-catarinense,49fe2723d790c410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 09 Maio 2017.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do Trabalho Científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, A. M. et al. *Gestão do conhecimento sob a percepção de gestores: Estudo de caso em empresas madeireiras*. *Espacios*, v. 37, p. 04, 2016.

Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a16v37n06/16370604.html>>. Acesso em: 07 Mar. 2017.

TERRA, J. C. C. *Gestão do Conhecimento*. 2. ed. São Paulo: Negócio editora, 2001.

_____. *Gestão do Conhecimento: um desafio empresarial*. São Paulo: Terra Fórum Consultores, 2005.

_____. *Gestão do conhecimento: sete dimensões e 100 práticas gerenciais*. São Paulo: Terra Fórum Consultores, 2007.

TIDD, J.; BESSANT, J. *Gestão da Inovação*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

SOBRE OS ORGANIZADORES

ANDRÉIA ANTUNES LUZ

Doutora e Mestre em Engenharia de Produção pela UTFPR-PG. Graduada em Administração pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Paraná, Brasil.

ADRIANO MESQUITA SOARES

Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela UTFPR-PG. Especialista em Gestão Financeira e Controladoria, e Graduado em Administração pelo Centro de Ensino Superior de Campos Gerais (CESCAGE), Paraná, Brasil.

GILBERTO ZAMMAR

Doutor em Engenharia de Produção pela UTFPR-PG, com período sanduíche na Université de Technologie de Compiègne, Sorbonne Universités (UTC, SU), França. Mestre em Engenharia de Produção pela UTFPR-PG. Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Paraná, Brasil.

JOÃO LUIZ KOVALESKI

É professor no Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção na UTFPR-PG. Doutor em Instrumentação Industrial pela Université Joseph Fourier, Grenoble I, França. Mestre em Ciências com Ênfase em Automação Industrial, Especialista em Gestão Industrial e Graduado em Engenharia Industrial Eletrônica pela UTFPR-PG.

REGINA NEGRI PAGANI

É professora no Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção na UTFPR-PG. Doutora em Engenharia de Produção pela UTFPR-PG, com período sanduíche na Université de Technologie de Compiègne, Sorbonne Universités (UTC, SU), França. Mestre em Engenharia de Produção e Especialista em Gestão Industrial pela UTFPR-PG. Graduada em Administração pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná, Brasil.

VANDER LUIZ DA SILVA

Mestrando em Engenharia de Produção na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa (UTFPR-PG), Paraná, Brasil. Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Paraná (UNEPAR), Campo Mourão, Paraná.

ORGANIZADORES

Adriano Mesquita Soares

Andréia Antunes Luz

Gilberto Zammar

João Luiz Kovalesski

Regina Negri Pagani

Vander Luiz da Silva

