

G E S T Ã O D O  
C O N H E C I M E N T O  
E I N O V A Ç Ã O



Editora Poisson

Volume  
**8**

Editora Poisson  
(Organizadora)

# Gestão do Conhecimento e Inovação

## Volume 8

1<sup>a</sup> Edição

Belo Horizonte  
Poisson  
2019

**Editor Chefe:** Dr. Darly Fernando Andrade

**Conselho Editorial**

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**G393**

**Gestão do Conhecimento e Inovação-Volume 8/**  
**Organização: Editora Poisson –**  
**Belo Horizonte - MG: Poisson, 2019**  
**327p**

**Formato:** PDF

**ISBN:** 978-85-7042-065-7

**DOI:** 10.5935/978-85-7042-065-7

**Modo de acesso:** World Wide Web  
**Inclui bibliografia**

**1. Conhecimento. 2. Inovação. I. Título**

**CDD-658**

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

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

[contato@poisson.com.br](mailto:contato@poisson.com.br)

# SUMÁRIO

<b>Capítulo 1:</b> Barreiras e potencialidades à inovação sustentável: O caso Grazzi.	7
Cristina Maria Souto Ferigotti, Sieglinde Kindl Cunha	
<b>Capítulo 2:</b> A eco-inovação em uma indústria têxtil .....	18
Marcia de Souza Bronzeri, Rodrigo Cortopassi Goron Lobo, Marcelo Eduardo Abreu, Moriel Savagnago, Rasmus Lyngholm Malmkjær, João Carlos da Cunha, Sieglinde Kindl da Cunha	
<b>Capítulo 3:</b> Certificação compulsória e concentração econômica: O caso dos equipamentos eletromédicos no Brasil .....	36
Mario Leite Pereira Filho, James Manoel Guimaraes Weiss, Pierre Goebel	
<b>Capítulo 4:</b> Gestão da inovação em serviços de saúde na era digital.....	52
Vera Lúcia Peixoto Santos Mendes, Fábio Campos Aguiar, Emerson Gomes Garcia	
<b>Capítulo 5:</b> Saúde 2.0: Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e Regulação Paralela de Leitos de UTI na Era da Interação .....	65
Fábio Campos Aguiar, Vera Lúcia Peixoto Santos Mendes	
<b>Capítulo 6:</b> O uso da tecnologia no auxílio de pessoas com deficiência física.	76
Weslley Orsini Ria, José Carlos da Cruz, Marcos Nicácio Fascina	
<b>Capítulo 7:</b> Líquido e certo: Cuidando da qualidade da água no Brasil .....	84
Vera Maria Lopes Ponçano, Guilherme Ary Plosnki	
<b>Capítulo 8:</b> Inovação tecnológica compartilhada entre matriz e subsidiária: Modelo conceitual e aplicação no caso da Magneti Marelli-Cofap .....	101
Vivian Eugenia da Matta, Luiz Antonio Bloem da Silveira Junior , Eduardo Pinheiro Gondim de Vasconcellos	
<b>Capítulo 9:</b> Melhores práticas em gestão de projetos e impactos no desempenho em desenvolvimento de produtos: Um estudo de caso na indústria automotiva .....	115
Cassio Moroz, Paulo S. Figueiredo, Elisabeth Loiola, Xisto Lucas Travassos Júnior	
<b>Capítulo 10:</b> Avaliação de sucesso de projetos baseados em sistemas de informação: Uma revisão sistemática da literatura .....	130
Eduardo Ferreira Franco, Bassiro Só, Kechi Hirama	

# SUMÁRIO

<b>Capítulo 11:</b> Metodologias aplicadas à inovação e desenvolvimento econômico.....	149
Maryele Lázara Rezende, Cássia da Silva Castro Arantes, Paulo Henrique Santana de Oliveira	
<b>Capítulo 12:</b> Perspectiva de desenvolvimento econômico pela capacidade de inovação nacional: Um panorama pela análise de cluster.....	158
Vinicius dos Santos Azevedo, Steven Dutt-Ross	
<b>Capítulo 13:</b> Inovação Disruptiva: Conceitos, definições e como resistir a essa revolução empresarial .....	170
Igor Antônio de Carvalho, Lucas Guilherme Pereira, Matheus Mendes da Silva de Assis	
<b>Capítulo 14:</b> Desde la invención hasta la innovación, los desafíos y oportunidades: Un estudio de caso múltiple de inventores independientes de Brasil y Perú .....	178
Luiz Stephany Filho, Elda Fontinele Tahim , Vitória Maria Serafim da Silva , Cynara Barros de Moraes	
<b>Capítulo 15:</b> As barreiras institucionais da re-emergente indústria naval e offshore brasileira.....	194
Ariane Mello Silva Avila, André Cherubini Alves, Paulo Antônio Zawislak	
<b>Capítulo 16:</b> Considerações sobre o sistema constitucional brasileiro de ciência, tecnologia e inovação sob o enfoque da inovação aberta .....	209
Vivian Amaro Czelusniak, Dario Eduardo Amaral Dergint, Rosângela de Fátima Stankowitz	
<b>Capítulo 17:</b> Capacidade inovativa do Paraná: Uma análise comparativa com base na pesquisa de inovação (PINTEC) .....	222
Marcia de Souza Bronzeri, João Carlos da Cunha	
<b>Capítulo 18:</b> Proposição de um processo de estímulo à inovação para uma organização não governamental: o caso da Associação dos Amigos .....	236
Alessandra Côrtes Reis Castanheira, Lívia Almada	
<b>Capítulo 19:</b> Gestão de projetos de P&D: estudo organizacional em instituições públicas de pesquisa militar .....	248
Antonio Ramalho de Souza Carvalho, Ligia Maria Soto Urbina	

# SUMÁRIO

<b>Capítulo 20:</b> A Gestão do Conhecimento nos Institutos Federais de Ensino Superior (IFES) sob a ótica de seus gestores .....	258
Sônia Regina Lamego Lino, Amélia Silveira, Leandro Paternella	
<b>Capítulo 21:</b> Intenções empreendedoras dos estudantes de graduação e escolas profissionalizantes: O caso do programa cearense de incubação corredores digitais .....	272
Roberta Dutra de Andrade, Gisele Aparecida Chaves Antenor, Elda Fontinele Tanhim, Fabíola Gomes Farias, Emiliano Sousa Pontes	
<b>Capítulo 22:</b> O fenômeno das Spin-Offs universitárias: Uma reflexão sobre a experiência brasileira .....	287
Rodrigo Lacerda Sales, Robson Moreira Cunha, Anne-Marie Maculan, Francisco José de Castro Moura Duarte, Nedson Antônio Campos	
<b>Capítulo 23:</b> Criatividade pode ser aprendida: Um estudo acerca da aprendizagem da criatividade por meio do ensino do Design Thinking .....	300
David Barbosa Souza Junior, Emmanuel Paiva de Andrade, Felipe de Souza Mendes e Silva, Michele de Medeiros Rocha, Giselia Brito de Menezes Cibillo	
<b>Autores:</b> .....	310

# Capítulo 1

## *BARREIRAS E POTENCIALIDADES À INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL: O CASO GRAZZI*

*Cristina Maria Souto Ferigotti*

*Sieglinde Kindl Cunha*

**Resumo:** Este artigo enfoca o desenvolvimento de inovações sustentáveis e mudança de paradigma na Electrolux do Brasil. As pesquisas relacionadas ao estudo de inovações sustentáveis requerem análise por meio de perspectiva que relate o regime sociotécnico (regras e instituições) e atores humanos, organizações, grupos sociais (envolvendo conexões). Observou-se escassez de estudos que tratam sobre inovações sustentáveis e transição na indústria eletroeletrônica. O objetivo foi investigar como a empresa pesquisada tem adequado seus produtos para inovação sustentável considerando: abordagem sistêmica de novos regimes, tecnológicos, sociais, regulatórios e culturais. O método utilizado foi o estudo de caso de acordo com Yin (2010), indicado para investigar como e porque fenômenos contemporâneos ocorrem. A relevância do estudo está em investigar como os direcionadores do uso de recursos naturais, a legislação ambiental sobre produtos (CHARTER e CLARK, 2007) e a criação de valor para o consumidor (FUSSLER e JAMES, 1996), pode estimular ou debilitar a difusão de produtos verdes. A unidade de análise é o caso ilustrativo Grazzi, a lavadora com apelo eco. O produto contém uma peça fabricada em biopolímero de cana-de-açúcar, além do desempenho superior em eficiência energética e economia de água. Como resultado as evidências sugerem limitações e potencialidades para a adoção de inovações sustentáveis para a transição. Em conclusão, a perspectiva multinível do sistema sociotécnico possibilitou visualizar o grande desafio em desenvolver novos mercados com a destruição criativa e formar novos sistemas tecnológicos.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo enfoca o desenvolvimento de inovações sustentáveis e mudança de paradigma, no âmbito da indústria eletroeletrônica na Electrolux do Brasil.

Compreende-se inovação sustentável como processo onde considerações de sustentabilidade (ambientais, sociais e econômicas) são integradas em sistemas da empresa, a partir da geração da ideia por meio de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e comercialização. Isso se aplica tanto a produtos e a serviços, quanto a modelos de negócios e organizações conforme (CHARTER, M., CLARK, T.2007). O desafio está em adequar padrões de estética e funcionalidades, a partir da emergência dos limites ambientais como as normas (WEEE), waste electrical and electronic equipment.

Em estudo sobre a transição para o desenvolvimento sustentável Rotmans et. al. (2001a), aplicou o contexto em um projeto de cooperação regional. Posteriormente foram investigados sistemas para fornecimento de energia, com base nos princípios da gestão da transição conforme Kemp e Rotmans (2009). A transição e relação multinível, para ecoinovação foi investigada em projeto de carro elétrico (MENDONÇA, 2014); Sonesson (2009) pesquisou a criação de uma atmosfera criativa a partir da perspectiva sociotécnica; a transição multinível foi investigada a partir da abordagem evolucionária, em Mendonça, Kindl da Cunha e Nascimento (2013). Os estudos consideraram a abordagem multinível para a inovação sustentável, porém observou-se ausência de pesquisa sobre produto que demanda intenso uso de recursos hídricos e energia para funcionamento. Em geral a transição é um fenômeno muito complexo e abrangente e em se tratando da sustentabilidade como conceito multidimensional, as dimensões social e tecnológica necessitam desenvolver-se simultaneamente. Desse modo, a análise por meio da perspectiva de regime sociotécnico articulando atores humanos, organizações, grupos sociais, leva em conta a cultura, a tecnologia, as regras e normas. Observou-se escassez de estudos que tratam sobre inovações sustentáveis e transição na indústria eletroeletrônica.

Sendo assim, os objetivos deste trabalho foram investigar como a empresa pesquisada adequou produto para a inovação sustentável considerando a abordagem sistêmica de

novos regimes tecnológicos, sociais, regulatórios e culturais. O método utilizado foi o estudo de caso de acordo com Yin (2016). O estudo de caso é essencial em pesquisas sobre transição, visto que observam situações, necessitando a triangulação de evidências de acordo com Loorbach (2007).

A relevância do estudo está em investigar como e por que dos direcionadores tais como: o uso de recursos naturais, a legislação ambiental sobre produtos de acordo com Charter e Clark (2007) e a criação de valor para o consumidor como em Fussler e James (1996), podem estimular ou debilitar a difusão de produtos verdes. A escolha da Electrolux do Brasil foi devido a sua característica cultural, de empresa que associa aspectos humanos com a técnica para gerar inovações, o projeto da lavadora Grazzi foi selecionado por se tratar de um produto-chave desenvolvido pela empresa em termos de inovação sustentável. Além disso, trata-se de um produto cuja usabilidade exige interação com o consumidor, o qual influencia a difusão ou não da tecnologia por meio de seus hábitos de uso e comportamento. A fim de apresentar e discutir estas questões o artigo além da Introdução está organizado em sete Seções; Seção 2 – Referencial Teórico; Seção 3 – Breve Nota Sobre Sustentabilidade na Empresa; Seção 4 – O Plástico Verde; 5 – O Projeto Grazzi; Seção 6 - Metodologia; Seção 7 – Análise e Resultados; Seção 8 – Conclusão.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta Seção apresenta a base da literatura sobre transição e aborda o tema considerando a perspectiva multinível, a inovação e desenvolvimento sustentável e o consumo.

### 2.1 A PERSPECTIVA MULTINÍVEL

As características da transição são i) coevolução de processos que requerem mudanças múltiplas ou novas configurações em sistemas sociotécnicos; ii) envolvimento de multi-atores; iii) mudança radical que pode ocorrer em etapas; iv) processo de longo prazo e v) vinculação ao campo da organização (DIMAGGIO e POWELL, 1983). Desse modo, pode ocorrer um lock-in estabilizando regimes sociotécnicos existentes com uma cultura dominante, práticas incorporadas em infraestruturas

físicas e imateriais: caminhos, rotinas, relações de poder e regulações como em (GELLS e SCHOT, 2007; LOORBACH, 2007). Por isso, o processo de transição ocorre de um sistema relativamente estável para outro via coevolução de mercados, redes, instituições, tecnologias, políticas, comportamento individual e tendências autônomas, estabelecendo uma mudança na estrutura social Loorbach (2007). Segundo o autor, eventos extemporâneos como crise de petróleo, por exemplo, podem acelerar a transição no regime sociotécnico para a sustentabilidade, mas não seria a única causa.

Sendo assim, a perspectiva multinível discute a transição a partir de um processo social de assimilação de novas tecnologias que transformam regras existentes. Trata-se da inter-relação entre níveis com escala diferentes, onde a transição irá ocorrer quando tendências, desenvolvimento e eventos acontecem e influenciam um ao outro, conduzindo a uma única direção, levando à modulação Grin, Rotmans e Schot (2010). Assim sendo, a modulação resulta da interação de três níveis analíticos: i) micro, os nichos para inovações radicais; ii) meso, os regimes sociotécnicos com práticas estabelecidas e suas normas associadas, que estabilizam sistemas existentes); iii) macro, os cenários exógenos, que influenciam os nichos e os regimes sociotécnicos.

Ao nível micro correspondem os nichos, espaços protegidos onde tecnologias novas e não padronizadas são utilizadas em inovações radicais; o nível meso inclui valores sociais, resulta em trajetórias tecnológicas caracterizando path dependence com mudanças incrementais para tecnologias existentes; já o nível macro exerce força estrutural sobre alternativas e novidades surgidas em nichos é o ambiente onde a dinâmica ocorre mais devagar com tendências como a globalização, mudanças na arena política (Gells, 2006, 2011; Kemp e Rotmans, 2010; Smith et. al., 2010),

## 2.2 INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O debate contemporâneo para o desenvolvimento sustentável está alicerçado em uma série de documentos (OECD, 2011; United Nations, 2011; European Comission, 2010, 2011), contribuindo com a visão de transição do paradigma atual para uma

mudança em perspectiva multinível. Para novos regimes de acordo com Walz (2007) Carlsson e Jacobsson (1996) não há política geral para melhorar sistemas tecnológicos, mas antes a promoção de um portfólio de tecnologias projetadas para necessidades específicas em sistemas de inovação. Loorbach (2007) considera desenvolvimento sustentável como de longo prazo, de até duas gerações (25-50 anos), com grandes ondas de destruição criativa e mudanças por tentativa e erro caracterizando o processo de transição como em Perez (2004). Ainda de acordo com a autora, a tecnologia e o seu contexto de mudança são construídos em processos “bagunçados”: de inércia e confusão. A formação de sistemas tecnológicos é caracterizada por desenvolvimento de serviços ao redor: infraestrutura, fornecedores especializados, serviços de manutenção, e adaptação cultural às tecnologias interconectadas. Assim como a criação de facilitadores institucionais, como regras, treinamentos e educação especializada (Perez, 2004). De acordo com Grin, Rotmans e Schot (2010), as mudanças múltiplas irão ocorrer o tempo todo, com atores interagindo uns com os outros, com negociação e aprendizado sobre forma e função de novas tecnologias.

Por outro lado, a inovação caracterizada como direcionadora de desenvolvimento econômico relacionada a empreendedores, novos produtos, novos processos, novas fontes de fornecedores, e exploração de novos mercados e novas formas de organizar negócios é dinâmica em trajetórias cíclicas entre optimização e novidade Schumpeter (1943). O autor incorporou visão evolucionária em sua teoria e de certa forma contribuiu para anteceder o que viria a ser a inovação sociotécnica. As inovações sociotécnicas tem aparência de ser um processo mais sistemático de vínculos entre criatividade e construção de redes heterogêneas. Ao mesmo tempo, que o lock in pode contribuir para uma estabilização, ele poderá criar segurança entre investidores e gerar certo tipo de atividades.

As inovações sociotécnicas são definidas conforme mudanças em atores, estruturas e cultura, mas incluem inovações tecnológicas, institucionais, regulatórias, comportamentais, econômica, cultural e espacial. Assim sendo, a gestão para a transição é uma composição de profundas e amplas inovações, com aumentos de escala em sistemas (van den

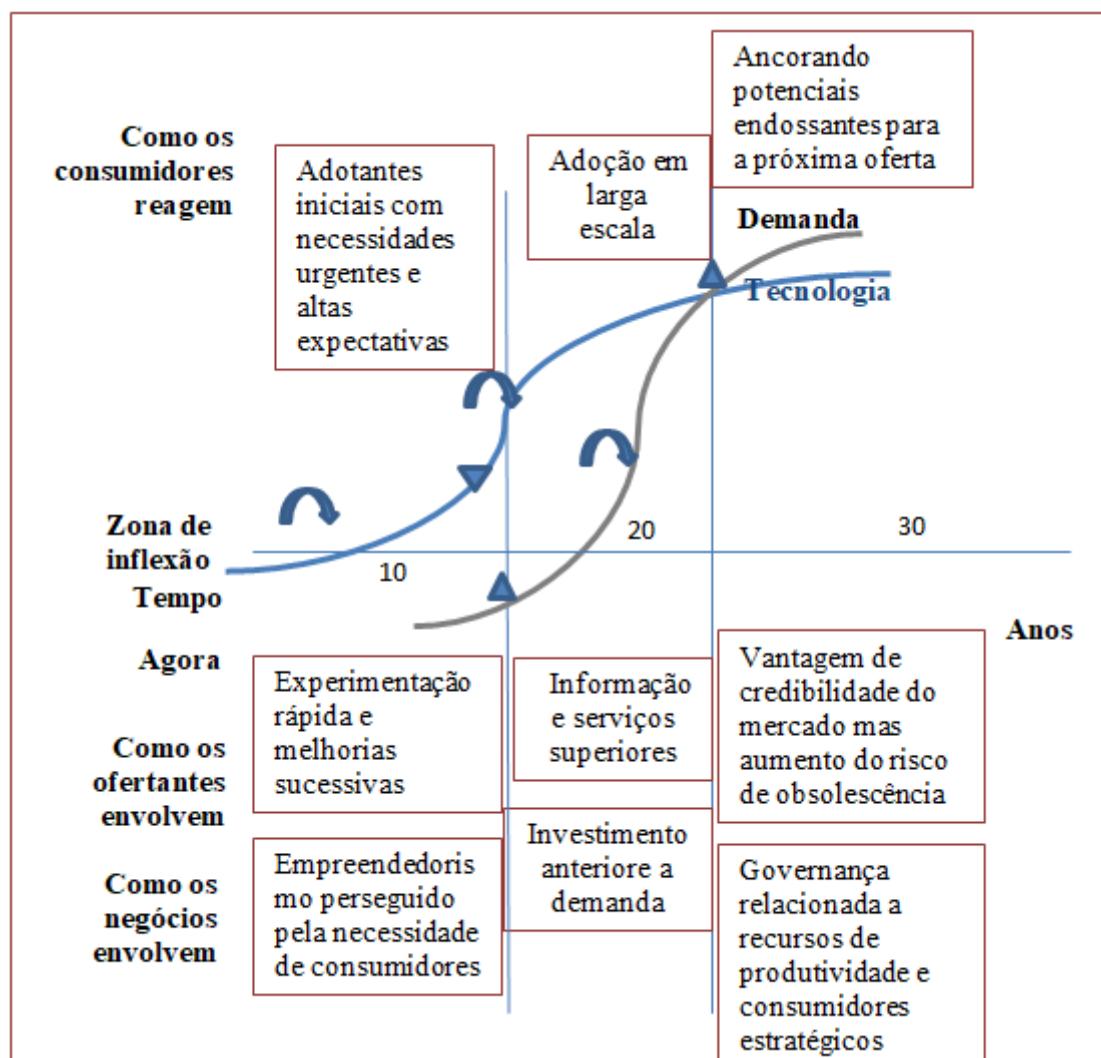
BOSCH e TAAMAN, 2006; ROTMANS e LOORBACH, 2007). Adicionalmente, a contribuição de estudos sobre sistemas de inovação (LUNDVALL, 1992; FREEMAN, 1987) para transição para sustentabilidade foi questão-chave para o desenvolvimento de políticas para transição, visto que sistema de inovação é composto de elementos estruturais como atores na cadeia de valor, redes, instituições, regulações, normas, conhecimento (MALERBA, 2004; SUURS e HEKKERT, 2009 ; HELLSMARK e JACOBSSON, 2009).

### 2.3 O CONSUMO

O processo de transição auxilia para a formação de políticas e a coevolução de

inovações tecnológicas e institucionais, o que contribui para o alcance de mudanças sistêmicas por meio de padrões de consumo mais sustentáveis. Mas a questão sobre o poder e a motivação para mudar o comportamento do consumidor ainda é carente de resposta. Novas tecnologias não movem rapidamente a curva S de Fussler e James (1996) se não há demanda para os produtos que a incorporam, sob a perspectiva da sustentabilidade, a letargia da inovação pode persistir por décadas. A transição do velho para o novo nunca será automática. A Figura 1 ilustra como os consumidores reagem mediante a criação de nova tecnologia e a demanda do consumidor

Figura 1 – Curva S inovação e demanda



Fonte: Fussler e James (1996)

Na Figura 1, no primeiro estágio de representação da curva S apresenta-se o comportamento de experimentação. No entanto a tendência de ambas as curvas de demanda e de tecnologia é apresentar a mesma trajetória em mesmo período de tempo quando o consumo é incerto. Em se tratando de inovações sustentáveis, multiatores necessitam ordenar-se para gerar modularização e encontro de níveis como citado em Gells (2011).

### 3 BREVE NOTA SOBRE SUSTENTABILIDADE NA EMPRESA EM ESTUDO

A política de adequação de produtos às regulações ambientais formalizadas em 1992 na Electrolux levou a subsidiária brasileira a um constante processo de aprendizagem. Com isso ela tem desenvolvido seus produtos e incrementado sua capacidade tida como aprimoramento interno em funções tecnológicas como engenharias, design, atividades de processos e organização da produção desenvolvida em níveis de maturidade, vinculados à complexidade das atividades Lall (2005).

A Electrolux do Brasil sediada em Curitiba é um dos centros regionais da empresa sueca e foi a primeira empresa a lançar no país refrigeradores de acordo com o protocolo de Kyoto, com a mudança de gás refrigerante (Ferigotti, 2002). A empresa faz parte da Associação dos Fabricantes e Importadores de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE) que reúne fabricantes e ou importadores e distribuidores de equipamentos eletroeletrônicos e eletrodomésticos destinados ao consumidor e instalados em território brasileiro, cujo objetivo é definir e organizar a gestão de resíduos sólidos (pós-consumo) de seus associados, efetuando a contratação, fiscalização e auditoria dos serviços prestados por terceiros, para a implementação de sistemas coletivos de logística reversa de larga escala, promovendo o rateio de custos por participação na cadeia. Com atuação entre pares do setor a ABREE visa desenvolver acordos setoriais para política fiscal e modelos econômicos para políticas de resíduos sólidos.

A Electrolux do Brasil tem se destacado em competências de design tornando-se o Centro de Design para o Brasil e para a América Latina, alcançando produtos com inovações patenteadas, incrementando-os para alcance

do consumidor. A estreita colaboração entre Design, Marketing e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para trazer sinergia em nível global e regional, visa acelerar o desenvolvimento de produtos inovadores (AB Electrolux, 2012a). Visto que, Inovação sustentável é prioridade do P&D da Electrolux, a sustentabilidade é uma estratégia adotada pela empresa, para novos modelos de negócios e escolha de materiais, além de gerenciamento de riscos, questões sociais, éticas e ambientais (AB Electrolux 2012b). Neste aspecto o design da Electrolux tem a preocupação com a sustentabilidade do produto, associando-o em características de funcionalidade e estéticas. A empresa ao tornar-se verdadeiramente global, desenvolveu uma perspectiva holística para o seu design, direcionando ao consumidor o processo de desenvolvimento de produtos. O foco é em inovação e em eficiência de energia (AB Electrolux 2012b).

A proposta é atingir 70% de satisfação do consumidor final, para isso as características do design devem abranger funcionalidade, usabilidade, tato, aparência e proporcionar toda espécie de experiência ao usuário, em todos os aspectos da vida do produto. Desde a partir do momento que o consumidor inicia o interesse pela aquisição até a instalação, uso e descarte final (AB Electrolux, 2012a). Um processo de aprendizagem por experimentação levou a empresa ao desenvolvimento do projeto de uma lavadora de roupa econômica no uso e reutilização de água para várias lavagens, com apelo de eco, integrando Design com o P&D. Inovação sustentável, no caso da lavadora Grazzi é um produto de valor adicionado com vários tipos de funções de lavagem, com ou sem a adição de amaciante e aplicação de plástico de cana-de-açúcar em uma peça central do produto.

### 4 O PLÁSTICO VERDE

O desenvolvimento tecnológico da indústria de plásticos tem levado à corresponsabilidade em formulação de políticas para sustentabilidade e busca de alternativas mais naturais para a produção. Carvão, gás natural e petróleo bruto em sua grande maioria, são as fontes de produção de plásticos, mas a indústria tem intensificado esforços em busca de outras opções.

No Brasil, a planta de eteno verde da Brasken foi inaugurada em 2010, dando inicio à

produção de polietileno verde em escala industrial. A cana-de-açúcar brasileira de acordo com a Brasken tem alta produtividade energética em etanol, fonte para o desenvolvimento do plástico verde (BRASKEN, 2015). Esse não é biodegradável e possui as mesmas características químicas, mecânicas e de processabilidade de um polietileno convencional, porém é 100% reciclável (BELLOLI, 2010).

A utilização de matéria prima renovável não é uma novidade para o setor químico, mas o mercado é novo e pouco se sabe sobre a dinâmica de crescimento do produto. Desse modo, a capacidade de produção ainda é pequena se comparada às possibilidades de aplicação do material. A possibilidade de explorar o potencial de plásticos de fonte renovável e reciclável em pequeno e médio prazo, em detrimento à substituição do plástico utilizado atualmente, enfrenta barreiras econômicas e mudanças técnicas visando aumento de escala para a disponibilidade em curto prazo de matérias-primas (EUROPEANBIOPLASTICS, 2015).

## 5 O PROJETO GRAZZI

O projeto Grazzi foi a primeira lavadora lançada pela Electrolux do Brasil, com conceito eco, com reaproveitamento de água.

A lavadora é um produto que ainda depende fortemente da interação do usuário para o seu funcionamento, esta característica influencia a difusão ou não do produto no mercado. Com hábitos de uso arraigados na mente do usuário, a sua usabilidade pressupõe ações mecânicas, para acionar o funcionamento da lavadora, embora a tecnologia permita a interação sem ruídos em mudanças de funções da máquina. Além disso, muitos segmentos específicos de consumidores estão acostumados a utilizar a água de enxague, para isso a lavadora conta com um tanque de reservatório, que permite etapas sucessivas de reuso e acúmulo de agua para a sua utilização em outras demandas domésticas.

O design da lavadora tem abertura top load, com abertura superior, com a tampa produzida em plástico transparente permite ver uma peça interna feita de polímero de cana-de açúcar, reconhecida com o selo I'm green (eu sou verde) para mexer e remexer a roupa durante a lavagem. A aplicação do plástico de cana-de-açúcar supriu as mesmas

características mecânicas do plástico derivado do petróleo, em se tratando de sustentabilidade, as condições de uso foram elevadas para promover a eficiência do produto como um todo, pois conta com varias opções para enxague, com utilização reduzida de água, para lavar mais quantidades de roupa. A lavadora disponibiliza um motor com mais potência e oferece capacidade máxima de lavagem em quilos destacando-se no mercado. Outras características foram incorporadas no produto em termos de espessura de material que compõe o gabinete interno com melhoria da qualidade, o que reflete a natureza incremental do progresso tecnológico: A mesma água para usar mais tempo, com eletrônica mais sustentável.

No entanto, a demanda do produto não foi similar ao esforço dispendido para o desenvolvimento da tecnologia, o volume de vendas foi aquém do esperado. A despeito do apelo eco a demanda só aumentou devido ao evento extemporâneo causado pela falta de água ocorrida na maior cidade do país entre 2014 e 2015.

## 6 METODOLOGIA

Esta seção apresenta a metodologia e o método de pesquisa utilizado para a investigação do caso.

O método utilizado foi o estudo de caso (YIN, 2016) para responder como e por que a empresa pesquisada tem adequado seus produtos para a inovação sustentável considerando a abordagem sistêmica de novos regimes tecnológicos, sociais, regulatórios e culturais. Visto que os dados necessitam convergir a partir de varias fontes de evidências, facilitando a sua análise. A metodologia de estudo de caso apresenta-se essencial para pesquisas sobre transição como em Loorbach (2007).

O estudo procurou evidências para relacionar níveis micro, meso e macro adequando-se à perspectiva multinível, utilizando como unidade de análise o caso ilustrativo da lavadora Grazzi, a primeira lavadora eco lançada pela Electrolux no mercado brasileiro. O produto contém uma peça fabricada em biopolímero de etanol produzido a partir da cana-de-açúcar e características superiores de funcionamento, no que diz respeito à eficiência energética e economia de água.

A coleta de dados ocorreu em várias etapas: inicialmente por meio de telefone e e-mail com representantes da Electrolux Brasil, com caráter exploratório. Após o aceite pela empresa procedeu-se ao levantamento bibliográfico e a definição do roteiro para a realização da pesquisa. As entrevistas em profundidade foram realizadas em duas etapas, a primeira foi com o gestor da área do Design Center Latin America localizado em Curitiba/PR, para as primeiras informações a respeito do projeto Grazzi. Posteriormente com o gestor da área industrial responsável pelo P&D, com o gestor de qualidade e o gerente do laboratório de lavadora, micro-ondas e fogão. Conversas informais também ocorreram com técnicos da área industrial, bem como pesquisa para coleta de informações de dados secundários na web. Além disso, ocorreram visitas técnicas na empresa para observação do ambiente, foi possível levantar informações e normas sobre sustentabilidade na planta industrial da empresa e a visibilidade do produto no showroom da mesma.

A análise de conteúdo foi utilizada de acordo com Bardin (2016), que conceitua entrevista como um método de investigação específico e a classifica como diretivas ou não diretivas, ou seja, fechadas e abertas. Além disso, Bardin (2016) considera a inferência das respostas, que no caso analisado foi interessante para desenvolver as questões vinculadas ao aspecto macro da perspectiva multinível, dado que são relacionados às tendências. A triangulação de dados ocorreu para a interpretação e análise de respostas e das observações realizadas in loco, de acordo com Yin (2016). A triangulação ocorreu com os dados de entrevistas, com observação do produto em visitas técnicas e informações obtidas em outros meios: documentos e trabalhos publicados sobre a

empresa pesquisada e os temas correlatos. A validação das informações ocorreu por meio de envio posterior de material desenvolvido para os envolvidos na investigação.

## 7 ANÁLISE E RESULTADOS

Nesta seção faz-se a análise do caso ilustrativo Grazzi à luz da perspectiva multinível e do regime sociotécnico procurando responder como a empresa pesquisada tem adequado seus produtos para a inovação sustentável, considerando a abordagem sistêmica de novos regimes tecnológicos, sociais, regulatórios e culturais.

Para obter uma compreensão mais adequada da análise do caso observando Gells e Schot (2007), que caracterizam a transição em direção ao desenvolvimento sustentável, buscou-se convergência de dados secundários e informações primárias. As entrevistas foram sistematizadas e a expressão dos conteúdos das mensagens e a sua posterior dedução de acordo com Bardin (2016), possibilitaram investigar a luz da visão sociotécnica, a aderência da Electrolux Brasil ao desenvolvimento de inovações sustentáveis. Ao mesmo tempo em que foi possível observar as limitações do nível micro, meso e macro para a introdução e a difusão da lavadora no mercado, por meio de inferências obtidas no discurso dos entrevistados Bardin (2016). O conceito multinível contribui para uma análise onde os vários níveis estão sendo observados. O Quadro 1 apresenta a matriz de análise da integração entre níveis e aspectos sociais e técnicos para a introdução de inovação sustentável e os correlaciona com as informações obtidas na pesquisa referente ao projeto Grazzi.

Quadro 1 - Matriz de análise de integração micro, meso e macro

Nível	Caracterização
Micro	<p>Introdução de projeto para aprendizagem por meio de experimentação, inovação em sistemas internos de funcionamento como a redução de consumo de agua, seu reuso, e reservatório para uso posterior</p> <p>Eficiência energética</p> <p>Eficiência de recursos</p> <p>Redução de desperdício</p>
Meso	<p>Path dependence da tecnologia anterior, tendência de usar antigas soluções tecnológicas. Os usuários estão familiarizados com uma histórica dependência de processos nos quais eventos circunstanciais determinam a alternativa correta. Como por exemplo, a usabilidade do produto e a sua estética:aspectos semânticos, que permitem ao usuário estabelecer uma familiaridade com o produto em si.</p> <p>A percepção dos hábitos do consumidor e a sua dependência da tecnologia eletromecânica para o funcionamento do produto.</p> <p>O projeto foi lançado e manteve-se em linha sem muita procura pelo mercado.</p> <p>Design e processo de desenvolvimento com 70% de aceitação do consumidor</p>
Macro	<p>Participação em associações como a ABREE</p> <p>Pareceria para com fabricante de plástico de fontes renováveis e 100% reciclável</p> <p>Elemento exógeno: crise hídrica na maior cidade do país elevou as vendas da lavadora.</p> <p>Adequação à legislação ambiental (WEEE,RoHS)</p>

Fonte: elaborado a partir de pesquisa

A Tabela 1 sintetiza algumas questões referentes ao regime sociotécnico na perspectiva multinível: i) em nível micro: embora a lavadora Grazzi tenha sido desenvolvida na subsidiária brasileira com inovações tecnológicas para sustentabilidade com a introdução de plástico de cana-de-açúcar, esta não teve a aceitação esperada pelo mercado consumidor; ii) em nível meso: mesmo considerando a velocidade inicial na curva de demanda de Fussler e James (1996), a difusão de mercado foi lenta, apesar de não ser suficiente para a sensibilização do mercado. Indicando uma característica relacionada ao nível meso de acordo com Gells (2011), como uma resistência ao novo produto, como um lock-in referente a uma antiga tecnologia; iii) em nível macro, se destacou um fator exógeno ao contexto, a crise hídrica que deslanchou as vendas do produto, porém de acordo com Loorbach (2007), o fato em si não garante a sustentação da demanda pelo produto. Dado que este tipo de inovação necessita de um ambiente onde forças de níveis diferentes atuem no sentido de convergir para a demanda do produto e o estabelecimento de um sistema tecnológico (Perez, 2004).

Durante as entrevistas realizadas com o gestor da área de design foi possível levantar evidências que sugerem barreiras e potencialidades à adoção da inovação sustentável, como a não percepção pelo consumidor das funcionalidades do produto. Além disso, para o gestor da área industrial o produto foi desenvolvido para privilegiar o consumidor preocupado com qualidade e economia, embora ela não tenha associado estas questões como um fator positivo e favorável à aquisição. A seguir apresentam-se algumas evidências de barreiras e potencialidades partir das entrevistas e outras informações que ilustram o estudo de caso.

## 7.1 BARREIRAS E LIMITAÇÕES

A cadeia de fornecimento do plástico de cana-de-açúcar apresenta-se como uma importante limitação para o desenvolvimento de produtos com o biopolímero, como sugerido pelas Europlastic.org. Falta volume de produção para a cadeia de fornecimento, onerando o preço final do plástico derivado de cana de açúcar e consequentemente o produto fabricado com a matéria prima. Sendo esta uma característica relacionada ao

nível macro da perspectiva multinível, visto que a cadeia de fornecimento não está desenvolvida. Tanto quanto a adequação cultural do consumidor, que foi provocado pela introdução de um produto com preço elevado de lançamento na primeira versão. Ao se criar uma lavadora com muitos atributos de economia de energia e facilidades para o usuário, o seu preço final ficou acima de outras lavadoras. As evidências sugerem que o consumidor ainda não está sensibilizado para a economia que um produto pode fazer ao longo prazo. O que vem ao encontro do nível meso descrito por Gells (2011), ao identificar a resistência para a mudança.

Apesar do entusiasmo a respeito do plástico verde, seu custo ainda é acima dos demais com as mesmas propriedades. O plástico com a composição de cana-de-açúcar, não é biodegradável, mas sim reciclável, o fato não sensibilizou os consumidores. Foi necessário agregar o selo I'm green na peça da lavadora para reconhecimento do plástico e do apelo visível do produto verde. Inferindo-se como em Bardin (2016), que a adoção pela sociedade no que tange ao contexto semântico do produto, está vinculada ao contexto cultural e formação de hábito de consumo. Como comentado por Fussler e James (1996), o consumidor demora em responder aos estímulos de consumo e a letargia para mudança de hábito contribui negativamente para a difusão de novas tecnologias. Este fato vem ao encontro de Loorbach (2007), para quem um processo de transição pode levar de 25 a 50 anos. Em nível micro a empresa dispendeu esforços em criar um novo nicho de mercado. No entanto, a difusão da inovação depende do mercado, que não está disposto a pagar pelo apelo eco, o que se apresentou como uma limitação em nível de nicho micro.

## 7.2 POTENCIALIDADES

Por outro lado, a percepção do consumidor pela necessidade de reuso da água, deflagrado por um fator exógeno, pela ausência de recurso hídrico aponta para a validação no contexto macro da perspectiva de Gells (2011). Reiterou-se a importância da conscientização do consumidor em nível meso, que deveria quebrar a path dependence da tecnologia existente, relativa à semântica de um produto, arraigada em modos de uso eletromecânico. O produto lançado embora mantenha esta característica

apresenta funcionalidades que elevam o status do produto para verdadeiramente sustentável.

Além disso, concomitante ao estímulo do consumo por um fator exógeno, observou-se oportunidade para o desenvolvimento de políticas fiscais e econômicas por meio da mobilização de agentes setoriais. O desenvolvimento de ações com vistas a dar suporte ao desenvolvimento de produtos sustentáveis vem ao encontro da mobilização da empresa, para criação de políticas de adequação às regulações, com vistas a desonerar as cadeias de valor para o desenvolvimento de inovações sustentáveis no setor eletroeletrônico. Assim embora a empresa pesquisada seja subsidiária de uma grande empresa global, as particularidades do ambiente macro, a levam para a adequação local.

O design terá papel relevante para a cadeia de valor de eletroeletrônicos sustentáveis, em nível meso: mudando a visão do produto reciclável e adicionando valor em novos regimes tecnológicos, contribuindo para mentalidade de mudança para uma evolução da sociedade rumo ao desenvolvimento sustentável.

Como resultado da análise, as evidências sugerem que as limitações e potencialidades no caso ilustrativo do projeto Grazzi indicam que o caminho para a transição e adoção de inovações sustentáveis está sendo traçado. Os esforços em níveis micro, meso e macro de acordo com Gells (2011), para o desenvolvimento de inovações sustentáveis foram possíveis de observar, embora o pleno funcionamento do regime sociotécnico deverá ocorrer em um período de médio a longo prazo.

## 8 CONCLUSÃO

Em conclusão, o presente trabalho indicou que a despeito da iniciativa de desenvolvimento de produtos com requisitos de sustentabilidade ainda há resistência pelo consumidor para a adesão às potencialidades dos produtos ditos sustentáveis.

A empresa em estudo desenvolveu esforços para adequar-se aos preceitos de desenvolvimento sustentável, no entanto ao se observar a perspectiva multinível, verifica-se que o mercado consumidor precisa se colocar como fator preponderante para a evolução de um regime sociotécnico pleno.

Mais do que isso, a inclusão de graus de inovação em eletrodomésticos, cuja eficiência energética é questão chave para a sustentabilidade, não sustenta a expansão no mercado de categorias de produtos sustentáveis. Embora a empresa esteja engajada em contexto de nível macro, operando com vários atores do regime sociotécnico em rede local e global, o desenvolvimento do mercado carece de fonte de fornecimento de matéria prima efetiva de um lado e do outro a permissão da expansão da tecnologia, a partir da curva de demanda do consumidor. A visão multiável do sistema

sociotécnico possibilitou imaginar o grande desafio que se dá ao desenvolver novos mercados com a destruição criativa e a formação de novos sistemas tecnológicos. Pesquisas futuras poderiam contribuir ao campo de estudo explorando as alianças estratégicas na cadeia de valor e fluxos de conhecimento necessários para potencializar a transição do paradigma de inovação sustentável. Além disso, envolver estudos sobre a influência da aprendizagem para a expansão de regimes sociotécnicos com vistas ao desenvolvimento sustentável.

## REFERÊNCIAS

- [1] AB Electrolux (2012a). Annual Report 2011 pdf. Disponível em [http://annualreports.Electrolux.com/2011/em/pdf/Electrolux\\_ENG\\_ar\\_2011\\_operations\\_and\\_strategy.pdf](http://annualreports.Electrolux.com/2011/em/pdf/Electrolux_ENG_ar_2011_operations_and_strategy.pdf) acesso em 30 janeiro 2018.
- [2] AB Electrolux (2012b). Sustainability Matters 2011 pdf. Disponível em <http://www.unglobalcompact.org/COPs.Electrolux.com/2012/> acesso em 30 janeiro 2018.
- [3] BARDIN, L (2016). Análise de Conteúdo Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70.
- [4] Belloli, R (2010) Polietileno Verde do Etanol da Cana-deAçúcar: Biopolímero de classe mundial. Trabalho de conclusão de curso, UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS
- [5] Brasken (2015) Processo de produção do plástico verde Iam green disponível em <http://www.braskem.com.br/site.aspx/plasticoverde>. Acesso em 31 janeiro 2018.
- [6] Carlsson, B; Jacobsson, S. (1996), Technological Systems and Industrial Dynamics: Implications for firms and Governments, in E. Helmstädter and Perlman (eds), Behavioral Norms, Technological Progress, and Economic Dynamics, Ann Arbor:University of Michigan Press.
- [7] Charter, M.; Clark, T. (2007) Sustainable innovation. The Centre for Sustainable Design.
- [8] DiMaggio, P. J.; Powell, W.W. (1983) The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields . American Sociological Review, 48: 147-160.
- [9] EUROPEANBIOPLASTICS (2015) Disponível <http://en.european-bioplastics.org/> Acesso em 3 de fevereiro de 2015
- [10] European Commission, (2010). Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth: Disponível em <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/com-2010-2020-europe-2020>. Acesso em 3 de fevereiro 2019.
- [11] FERIGOTTI, C. M. S (2002). Acumulação de Competências Tecnológicas em Processos e Produtos e Aprendizagem Tecnológica: o Caso da Electrolux do Brasil S/A-unidade Guabirotuba. EBAPE/FGV Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, RJ Brasil.
- [12] Freeman, C. 1987. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, London, Frances Pinter
- [13] Fussler, C.; James, P. (1996), 'Driving Eco-Innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability'. London, Pitman Publishing.
- [14] Geels, F. W (2006). Co-evolutionary and multi-level dynamics in transitions: the transformation of aviation systems and the shift from propeller to turbojet (1930-1970). Technovation, v. 26, p. 999-1016.
- [15] \_\_\_\_\_ (2011)The multi-level perspective on sustainability transitions: responses to seven criticisms. Environmental Innovation and Societal Transitions, v. 1, p. 24-40.
- [16] \_\_\_\_\_; Schot J. W. (2007) Typology of sociotechnical transitions pathways. Research Policy, 36 (3):339-417.
- [17] Grin, J.; Rotmans, J.; Schot,J. (2010). Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change. Routledge. New York.
- [18] Hellsmark, H. Jacobsson, S. (2009). Opportunities for and limits to Academics as Systems Builders – the case of realizing the potential of gasified biomass in Austria. Energy Policy 37, 5597-5611.
- [19] OECD (2011). Desenvolvimento sustentável: Economia, Sociedade e Ambiente Interligados. Disponível em

<https://www.oecd.org/insights/41774407.pdf>  
Acesso em 4 de fevereiro 2019.

- [20] United Nations, (2011). World Economic and Social Survey 2011: the great green technological transformation. In: World Economic and Social Survey. United Nations, New York.
- [21] Kemp, R., and J. Rotmans (2008) Transitioning policy: Co-production of a new strategic framework for energy innovation policy in the Netherlands, submitted to Policy Sciences (2nd round of review)
- [22] Lall, S. (2005). A Mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios In: Kim, L. Nelson, R.R. (orgs.) Tecnologia, aprendizado e inovação – as experiências das economias de industrialização recente. Campinas, SP; Editora Unicamp.
- [23] Loorbach. (2007). Transition Management: new mode of governance for sustainable development. Utrecht:International Books.
- [24] Lundvall, B. A. (ed.) (1992), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London: Pinter Publishers..
- [25] Malerba, F. (2004). Sectorial Systems of Innovation, Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe. Cambridge University Press. Cambridge.
- [26] Mendonça, A.T.B. (2014). O processo de transição sociotécnica para eco inovação a partir da relação multinível: o caso da Itaipu Brasil. Curitiba, Paraná, Brasil. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós- graduação em administração.
- [27] \_\_\_\_\_; Kindl da Cunha, S.; Nascimento, C.T. (2013). Transição Tecnológica para sustentabilidade: relações teóricas para uma análise multinível. In: XXXVII Encontro da ANPAD, 7 a 11 de setembro. Enanpad Rio de Janeiro, RJ.
- [28] Perez, C. (2004) Technological Revolutions, Paradigm Shifts and Socio-Institutional Change, in E. S. Reinert (ed.), Globalization, Economic Development and Inequality: An Alternative Perspective, Edward Elgar: Cheltenham.
- [29] Rotmans, J., Kemp, R. e Asselt, M. (2001) More Evolution than Revolution: Transition Management in Public Policy Foresight. The Journal of Futures Studies, Strategic Thinking and Policy, 3(1): 15-31
- [30] Rotmans, J.; Loorbach, D. (2007). Transition management: reflexive steering of societal complexity trough searching, learning and experimenting. The transition to Renewable energy: Theory and practice. J. Van den Bergh and F. R. Bruinsma. Cheltenham, Edward Elgar.
- [31] Suurs, R.A.A., Hekkert, M. P. (2009). Cumulative causation in the formation of technological systems: the case of biofuels in the Netherlands, Technological Forecasting and Social Change 76 (8), 1003-1020.
- [32] Schumpeter, J. A. (1934). The theory of economic development. Cambridge, MA. Harvard University Press.
- [33] Smith, A.; Voß, J-P.; Grin, J.(2010). Innovation studies and sustainability transitions: the allure of the multi-level perspective and its challenges. Research Policy, v. 39, p. 435- 448.
- [34] Sonesson, M. (2009). Innovation with inspirations from social-technical perspective: A research of AB Electrolux intranet “E-gate” and their product development process. Linnaeus University – School of Computer Science, Physics and Mathematics. Master Thesis.
- [35] United Nations (2011). World Economic and Social Survey 2011: the great green technological transformation. In: World Economic and Social Survey. United Nations, New York.
- [36] Van den Bosch, S; Taaman M. (2006) How innovations impact society. Patterns and mechanisms trough which innovation projects contribute to transitions. Innovation Pressure Conference, 15th- 17th March, Tampere,Finland.
- [37] SUURS, How innovations impact society. Patterns and mechanisms trough which innovation projects contribute to transitions. Innovation Pressure Conference, 15th- 17th March, Tampere,Finland.
- [38] Walz, R. (2007) The Role of regulation for sustainable infrastructure innovations: the case of Wind energy. International Journalof Public Policy 2 (1/2), 57-58
- [39] Yin, R. K. (2015) Estudo de Caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman

# Capítulo 2

## A ECO-INOVAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL

*Marcia de Souza Bronzeri*

*Rodrigo Cortopassi Goron Lobo*

*Marcelo Eduardo Abreu*

*Moriel Savagnago*

*Rasmus Lyngholm Malmkjaer*

*João Carlos da Cunha*

*Sieglinde Kindl da Cunha*

**Resumo:** A literatura sustenta que a inovação está fortemente relacionada à tecnologia. Assim, pode contribuir, por meio das eco-inovações, com a redução de impactos negativos no meio ambiente decorrentes da atividade industrial. Diante disto, o objetivo desta pesquisa é identificar as práticas de eco-inovação em uma indústria têxtil, tendo como base o framework de Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009), que apresenta análise simultânea em quatro dimensões de eco-inovação: de design, de usuários, de produto-serviço e de governança. Trata-se de um trabalho de natureza qualitativa com análise de caso, desenvolvido a partir de um delineamento envolvendo levantamento de dados primários e secundários. A coleta de dados primários foi realizada por meio de entrevista semiestruturada e de observação direta. Os resultados indicam que, quanto à dimensão de design, existe um “lock-in” tecnológico e não está claro se a empresa está avançando no perfil de maturidade do eco-design, mas registra-se seu esforço quanto à análise do ciclo de vida dos seus produtos. De forma geral, nas dimensões analisadas, observa-se que as práticas de eco-inovação da empresa estão mais relacionadas à sua estratégia de negócios, buscando oportunizar estes movimentos para a redução de custos e aumento da lucratividade, bem como para ampliar a exposição da marca.

**Palavras-chave:** eco-inovação, estratégia, indústria têxtil.

## 1 INTRODUÇÃO

As sociedades modernas enfrentam um conjunto de problemas socioambientais de larga escala, que se não ameaçam sua existência, em muito ameaçam a qualidade de vida no planeta. Segundo Diamond (2005), os problemas ambientais mais sérios se referem à destruição ou perda dos recursos naturais, limites dos recursos naturais, itens perigosos que são produzidos ou transportados e os problemas populacionais. Nesse sentido, as questões levantadas por esses grupos de problemas devem ser endereçadas, tanto a nível macrossocial quanto a nível de produção nos nichos de inovação, dentro de uma abordagem sistêmica abrangente e não de forma isolada. A inovação se torna, então, o principal insumo de um sistema produtivo capaz de tratar de forma equilibrada e eficiente a alocação de recursos na produção, de forma a fazer com que produtos sustentáveis sejam predominantes nas esferas de consumo.

A inovação, entretanto, está fortemente associada à tecnologia que, por sua vez, é fundamental para o desenvolvimento econômico, suportando toda a cadeia produtiva e o consumo em escala. Portanto, sua propagação nas tessituras sociais torna indispensável primeiro, a existência de sistemas de inovação que permitam a utilização sustentável de recursos produtivos e, segundo, a adoção de mecanismos produtivos que contemplem a inovação nos nichos, privilegiando a eco-inovação como forma precípua para o equilíbrio na utilização dos recursos naturais de forma sustentável. A tecnologia, porém, não funciona de forma dissociada das instituições, criando um contexto no qual ambas coevoluam. Saviotti (2010) traz uma abordagem segundo a qual as tecnologias não podem existir sem as instituições, pois as organizações não funcionam sem regras.

O presente trabalho tem por objetivo a análise do caso de uma indústria têxtil no que se refere à adoção de processos para implementação de eco-inovações dentro de seu escopo operacional. Como objetivo expandido, analisa a maneira através da qual a empresa aborda a sustentabilidade, bem como as formas de interação sobre o assunto com seus stakeholders. A justificativa teórica é a produção de um relato instrumental de referência para pesquisadores do assunto,

com a introdução de informações advindas da análise de dados empíricos, tanto primários quanto secundários. A justificativa prática é a disponibilização de um relato prático, bem como respectiva análise, que compõe um conjunto geral de referência para organizações e gestores, no que se refere à eco-inovação. Está estruturado em quatro partes: o referencial teórico, que traz o embasamento conceitual sobre o assunto; os procedimentos metodológicos adotados para a validação científica do trabalho; os resultados e análise dos dados, contendo a descrição do levantamento empírico e a respectiva análise; e; considerações finais, apresentando conclusões e recomendações a partir do estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico são apresentados conceitos básicos relativos à eco-inovação e suas dimensões, bem como a contextualização do setor têxtil, especificamente quanto ao processo produtivo e aspectos relativos à sustentabilidade no setor.

### 2.1 ECO-INOVAÇÃO

A eco-inovação é a inovação que aumenta a performance ambiental (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009). Assim, sua incorporação na estratégia de negócios das empresas se torna fundamental para alcançar a sustentabilidade dos processos produtivos dentro dos nichos. Da mesma forma que a inovação resulta de um processo sistemático, as eco-inovações resultam de diferentes dimensões de mudança que juntas explicam fatores de sucesso ou fracasso. O conjunto de questões relativas ao projeto, perspectivas de serviço de usuário e de produto, bem como do papel da governança, quando abordadas juntas, formam um quadro abrangente, mas não exaustivo, para a análise da eco-inovação (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009). As dimensões podem ser visualizadas no Quadro 1, que representa o quadro conceitual que considera as dimensões de design, de usuário, de produto-serviço e de governança, que se desdobram em oito arquétipos contemplando, conjuntamente, diversos aspectos a serem considerados em análise de eco-inovação de empresas ou projetos dessas.

Quadro 1 – Framework para caracterização da eco-inovação

<b>Dimensões da eco-inovação</b>	<b>Características</b>
<b>Dimensão de design</b>	
1 - Adição de componente	Desenvolvimento de componentes adicionais para melhorar a qualidade ambiental, por exemplo, tecnologias <i>end-of-pipe</i> .
2 - Mudança de subsistema	Melhoria de subsistema para reduzir impactos negativos ao meio ambiente como, por exemplo, soluções eco-eficientes e otimização de subsistemas.
3 - Mudança de sistema	Re-design de sistemas compatíveis com ecossistemas como, por exemplo, soluções eco-eficazes.
<b>Dimensão de usuário</b>	
4 - Desenvolvimento	Inovação é iniciada ou desenvolvida pelos usuários.
5 - Aceitação	As mudanças no comportamento do usuário, práticas e processos para a aplicação da inovação.
<b>Dimensão de produto-serviço</b>	
6 - Mudança em produto e serviço entregue	Mudança no produto-serviço entregue e mudança na percepção da relação com o cliente.
7 - Mudança na cadeia produtiva e relações	Mudança no processo da cadeia de valor e nas relações que possibilitam a entrega de produto e serviço.
<b>Dimensão de governança</b>	
8 - Governança	Governança, na inovação ambiental, refere-se a todas as novas soluções e aplicações institucionais e organizacionais para a resolução de conflitos sobre recursos ambientais, tanto nos setores públicos quanto nos privados.

Fonte: Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009, p. 23)

Conforme observam Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009), o quadro conceitual apresentado não é exaustivo, mas é abrangente ao considerar simultaneamente diversas dimensões para análise da eco-inovação, promovendo uma visão integrada por meio da qual a análise torna-se mais robusta. Faz-se oportuno, então, um detalhamento de cada uma das dimensões da eco-inovação apresentadas pelos autores: dimensão de design; dimensão de usuário; dimensão de produto-serviço; e dimensão de governança.

## 2.2 DIMENSÃO DE DESIGN DE ECO-INNOVAÇÃO

A dimensão do eco-design apresentada por Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä

(2009) contém componentes teóricos básicos que ajudam a interpretar os movimentos da empresa no sentido da eco-inovação. Outros estudiosos pesquisam o eco-design e aplicam diferentes conceitos para entender o desenho das empresas na visão da análise do ciclo de vida, como o trabalho feito por Pigosso, Rozenfeld e McAloone (2013) sobre o modelo de maturidade de eco-design. Esse arquétipo é composto por seis etapas, que fazem parte de um processo contínuo que envolve o (i) diagnóstico do perfil de maturidade atual do eco-design; (ii) proposta de melhorias; (iii) gestão de carteira de melhorias; (iv) planejamento das melhorias; (v) implementação das melhorias; (vi) avaliação das melhorias (Pigosso; Rozenfeld; McAloone, 2013).

Um dos pontos cruciais para se atingir as vendas e as margens necessárias à sobrevivência de um negócio está na etapa de construção do design de um produto. Dentro de uma visão econômica e social que oportunize endereçar objetivos ambientais, faz-se necessário considerar nesta atividade que o design esteja voltado e integrado ao ambiente, bem como compartilhe princípios que cuidem do ciclo de vida de toda a cadeia produtiva envolvida com o objetivo de minimizar os impactos ambientais negativos e gerenciar a ecoeficiência. Nesse aspecto, Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) destacam que o design pode ter o viés de considerar as ações humanas incompatíveis com o ambiente natural e, portanto, as ações voltadas ao design precisam minimizar impactos ao ambiente; ou pode ter o viés de considerar as incompatíveis ações humanas como falhas no design e o foco estará então, no re-design dos sistemas feitos pelo homem em direção aos positivos impactos no ambiente e na sociedade.

É importante ainda o foco no processo de remanufatura a partir de uma perspectiva de ciclo de vida na atividade de construção do design. Nesse contexto, os materiais que compõem a evolução do produto, abrangendo o processo de descarte desde as matérias-primas até o produto final e apresentando também alternativas para jogar o produto fora de forma imediata precisa ser considerado (Pigosso et al., 2010). A sugestão é que uma empresa possa reciclar ou remanufaturar seus produtos oportunizando ao consumidor a possibilidade de reutilização dos mesmos. A empresa deve considerar também como tratar a disposição final e o impacto ao meio ambiente (Pigosso et al., 2010).

### 2.3 DIMENSÃO DE USUÁRIO DE ECO-INovaÇÃO

A segunda dimensão trata de como a comunidade usuária aceita a inovação e está disposta a aprender a maneira de participar no desenvolvimento dos produtos ou serviços frequentemente. Isso é determinante no sucesso ou fracasso do processo de inovação como um todo (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009). Conforme esses autores, as perspectivas de usuário no desenvolvimento da eco-inovação devem considerar o gerenciamento baseado na demanda, que

inclui três princípios fundamentais: (i) não desperdiçar o produto (eletricidade); (ii) vender exatamente o que é demandado pelo consumidor, e; (iii) fazer o consumidor mais eficiente no uso do produto.

Segundo Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009), as empresas devem se beneficiar do envolvimento dos usuários no processo de desenvolvimento de eco-inovações, pois o know-how da utilização dos produtos carrega uma grande experiência e criatividade que pode assegurar o aceite de novos produtos. Os usuários podem identificar, melhorar e desenvolver inovações, pois têm a melhor perspectiva de suas próprias necessidades. Assim podem guiar as inovações dentro de algumas indústrias em uma direção ambientalmente benigna.

A dimensão de usuário tem duas vertentes práticas: primeira, o desenvolvimento pelo usuário. Prática muito ativa em algumas indústrias nas quais os usuários têm um papel importante no desenvolvimento ou modificação de produtos. Entretanto, para essa vertente, a empresa precisa de uma competência bastante específica para identificar usuários capazes de opinar de maneira produtiva quanto a inovações para poder efetivamente engajá-los em processos de inovação. A segunda vertente é a da aceitação pelo usuário, que consiste em analisar o comportamento do consumidor quanto à introdução de uma eco-inovação. O ritmo através do qual a inovação é adotada determina o sucesso ou fracasso de sua implementação. Assim, as práticas dos usufruidores são cruciais para a disseminação da inovação, pois indicam as mudanças comportamentais principalmente nos usuários tidos como inovadores. A menção dessas duas vertentes no Quadro 1 pretende um maior detalhamento de seu escopo para a aplicação na análise dos dados provenientes deste estudo.

Uma abordagem complementar à dimensão de usuário de Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) é a de Gremyr et al. (2014). Esses autores propõem um framework denominado ECORE para auxiliar no desenvolvimento e avaliação de eco-inovações radicais. Propõem que o framework possui três princípios-chave: primeiro, as empresas deveriam colaborar com stakeholders diversos na geração de ideias para a eco-inovação; segundo, o pensamento no ciclo de vida deveria ser a base para o desenvolvimento e avaliação de eco-

inovações, e; terceiro, manter o foco nas necessidades dos stakeholders e traduzi-las para as características da eco-inovação. Apesar da abordagem dos autores também incluir o design de produtos, é fortemente alavancada na posição de stakeholders, onde há predominância de usuários. Gremyr et al. (2014) em seguida entram em práticas-chave, através das quais os stakeholders chave são identificados e suas necessidades avaliadas para então serem mapeadas. Ato contínuo, alternativas são identificadas e avaliadas sob a perspectiva do ciclo de vida para, finalmente, conceitos para novos desenvolvimentos serem selecionados.

#### **2.4 DIMENSÃO DE PRODUTO-SERVIÇO EM ECO-INOVAÇÃO**

Abordando a dimensão produto-serviço, Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) observam que uma inovação bem-sucedida deve fornecer um valor mais elevado ou reduzir os custos e, em última análise, aumentar as receitas dos clientes existentes ou atrair novos clientes, e que a forma como as empresas criam esse valor acrescentado pode desempenhar um papel crucial no processo de inovação e seus impactos sobre o meio ambiente. Ou seja, a inovação deve buscar a sustentabilidade que, na dimensão produto-serviço, está relacionada à satisfação das necessidades com o mínimo de material e de emissões (Tukker, 2004).

Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) consideram dois aspectos cruciais da dimensão produto-serviço relativos: a) à mudança de entrega de produto-serviço, que envolvam alterações no serviço e no produto entregue e alteração na percepção do consumidor; b) à mudança nos processos de rede de valor, relativos a alterações nas redes de valores e processos que permitam a entrega do produto e do serviço. Isso revela que a dimensão produto-serviço envolve certa complexidade, apresentada como Sistema Produto-Serviço (PSS).

Tukker (2004) apresenta que, apesar das várias classificações propostas para PSS, a maioria faz uma distinção entre três categorias principais: 1) serviços orientados para o produto; 2) serviços orientados para o uso; e 3) serviços orientados para o resultado. Essas categorias estão em um continuum e têm num extremo o produto puro e no outro, o serviço puro, sendo que essas categorias

principais apresentam subcategorias, que formam oito modelos arquétipos, apresentados a seguir.

Serviços orientados para os produtos - incluem conceitos que incidem sobre a venda de produtos, bem como de apoio aos serviços necessários durante a fase de uso do produto. Isso inclui aconselhamento e consultoria como, por exemplo, recomendações sobre o uso mais eficiente do produto (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009).

Serviços relacionados ao produto. Neste caso, o fornecedor não vende apenas um produto, mas também oferece serviços que são necessários durante a fase de utilização do mesmo, o que pode implicar, por exemplo, em contrato de manutenção, esquema de financiamento ou fornecimento de materiais de consumo, mas também um acordo de logística reversa quando o produto chegar ao fim de sua vida (Tukker, 2004).

Assessoria e consultoria. Em relação ao produto vendido, o provedor dá conselhos sobre a sua mais eficiente utilização (Tukker, 2004).

Serviços orientados para o uso - abordagens que se concentram na locação do produto, sendo que o provedor mantém a propriedade de um produto e é responsável por sua manutenção e reparação. O usuário paga uma taxa regular e tem acesso ilimitado e individual ao produto (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009).

Locação de produto. A propriedade do produto não se desloca, sendo o provedor o proprietário e muitas vezes também o responsável pela manutenção, reparo e controle do mesmo. O locatário paga uma taxa regular para a utilização do produto e, nesse caso, normalmente tem acesso ilimitado e individual ao produto locado (Tukker, 2004).

Transação ou partilha (compartilhamento) de produto. O produto em geral é propriedade de um fornecedor, que também é responsável pela manutenção, reparo e controle do mesmo. A principal diferença da locação do produto está no fato de o usuário não ter acesso ilimitado e individual, pois outros podem usar o produto em diversos momentos, ou seja, o mesmo produto é utilizado sequencialmente por diferentes usuários (Tukker, 2004).

Pooling de produto. Assemelha-se muito à transação ou partilha de produto, entretanto, nesse caso, há utilização simultânea do produto (Tukker, 2004).

Serviços orientados para os resultados - nesse caso o cliente paga por unidade de serviço, comprando um produto apenas de acordo com o nível de utilização ou resultado funcional, sendo que provedor e consumidor também podem acordar um resultado final, sem especificar como o resultado será entregue (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009).

Gerencianeto de atividades / outsourcing. Nesse caso, uma parte das atividades de uma empresa é terceirizada. Como a maioria dos contratos de outsourcing incluem indicadores de desempenho para controlar a qualidade do serviço terceirizado, eles podem ser agrupados nos serviços orientados para os resultados. (Tukker, 2004).

Pagamento por unidade de serviço. Essa categoria possui um número de outros exemplos clássicos de PSS. O PSS tem ainda um produto bastante comum como base, mas o utilizador não compra o produto, apenas sua produção de acordo com o nível de utilização do mesmo (Tukker, 2004).

Resultado funcional. O fornecedor fecha acordo com o cliente para a entrega de um resultado. Essa categoria contrasta com a atividade de gestão / outsourcing, para um resultado funcional em termos bastante abstratos, não diretamente relacionado com um sistema tecnológico específico (Tukker, 2004).

Tem-se, dessa forma, diversas possibilidades que surgem na dimensão produto-serviço, nas quais as formas mais tradicionais de utilização do produto passam a ter a possibilidade de satisfazer as necessidades dos consumidores através da prestação de serviços mais desmaterializados, que também são frequentemente associados a mudanças na estrutura de propriedade (Mont, 2002).

## 2.5 DIMENSÃO DE GOVERNANÇA DE ECO-INovação

A governança corporativa para a eco-inovação é uma “dimensão crucial para melhorar o uso dos recursos e habilidades disponíveis em favor do desenvolvimento e aplicação de eco-inovações. Para esse fim, a companhia precisa suportar a captação de

questões ambientais na administração de processos internos e externos, junto aos seus stakeholders. Os sistemas de administração ambiental são relevantes – frequentemente o primeiro passo na integração de questões ambientais à operação” (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009, p.124).

Quanto à dimensão da governança para eco-inovações, principalmente quando são radicais, o sistema anterior à eco-inovação pode criar barreiras para a difusão da inovação. Essas dificuldades têm sido vistas no aparecimento de inúmeras tecnologias como o automóvel, eletricidade e o computador pessoal. Se a inovação se tornou social e economicamente difundida, ou se há outras justificativas para a sua manutenção, tais como a segurança nacional, o Estado pode intervir e incentivar a expansão do sistema através de uma variedade de mecanismos, incluindo subsídios, incentivos ou propriedade direta. Porém, o governo pode intensificar as barreiras para a eco-inovação. Superar essas barreiras, e se beneficiar dos incentivos pode exigir grande inovação da governança nos setores público e privado (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009).

Inovação da governança para o meio ambiente refere-se a todas as soluções institucionais e organizacionais novas e aplicadas para resolver conflitos sobre os recursos ambientais. Tais soluções podem lidar com uma ou combinadas funções de governança ambiental, tais como: exclusão de usuários não autorizados; regulação do uso de recursos autorizados e a distribuição dos respectivos benefícios (instrumentos baseados no mercado); provisionamento e recuperação de custos; monitoramento; execução; resolução de conflitos; e escolha coletiva (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009, p. 21).

Já pela visão de uma empresa, para Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) a dimensão de governança tange o desafio do desenvolvimento de novas relações com outras partes interessadas, em particular com o Estado, para o qual os gestores devem se aprofundar quanto ao real papel das empresas na sociedade e tendo ciência de que a governança pode ser tanto um piloto ao desenvolvimento de uma eco-inovação quanto uma barreira a ela.

Para Porter e Van der Linde (1999), as organizações estão inseridas em mundo

competitivo dinâmico e não no mundo estático que a teoria econômica desenha, referindo-se a respeito de a regulamentação ambiental atrapalhar a competitividade. Para os autores, a eco-inovação é o uso de matéria-prima, energia e mão-de-obra, de forma a compensar os custos da redução dos impactos ambientais. Dessa forma, os autores afirmam que o aumento da produtividade deve beneficiar a empresa e não comprometer sua competitividade e esse raciocínio é um dos grandes desafios da governança nas corporações.

## 2.6 A INDÚSTRIA TÊXTIL

As empresas têxteis têm seu processo produtivo muito diversificado. Algumas podem realizar todas as etapas do processo têxtil (fiação, tecelagem e beneficiamento), enquanto outras podem realizar apenas um dos processos (somente fiação, somente tecelagem, somente beneficiamento ou somente fiação e tecelagem, etc.) (Ribeiro et al., 2010). A cadeia produtiva têxtil e de confecções basicamente compreende os processos de (a) fiação; (b) tecelagem; (c) beneficiamento; (d) confecção; (e) mercado, (Rech, 2006; Bastian et al., 2009, Costa; Rocha, 2009; Mehler, 2013; ABDI, 2008) envolvendo as diferentes fases que conferem complexidade à cadeia produtiva (Rech, op. cit.), iniciando-se com a fibra até a distribuição do produto final, contemplando também, ao mesmo tempo, setores administrativos, de manutenção e de apoio (Ribeiro et al., 2010) tais como serviços de suporte mecânico-têxtil, “serviços intermediários como os fornecedores de equipamentos; a produção de softwares; editoras especializadas; feiras de moda; agências de publicidade e comunicação; estúdios de criação em design de moda e funções corporativas (marketing, finanças, marcas, entre outras)” (Rech, op. cit, p. 67).

A cadeia produtiva do setor têxtil pode ser reunida em três grupos: (1) fibras sintéticas (náilon, poliéster, lycra e polipropeno); (2) fibras artificiais (viscose e acetato); e (3) fibras naturais (algodão, seda, rami/linho, lã e juta) (Mehler, 2013). No Brasil há “supremacia na utilização de fibras de algodão, manufaturadas de forma pura ou em mistura com outras fibras” (ABDI, 2008, p. 89). Porém, Ferreira et al. (2009) sinalizam para o aumento da utilização de fibras sintéticas relacionado à

alta demanda do mercado, necessidade de diversificação e redução de custos.

Um ponto a destacar é a utilização de fontes alternativas de fibras sintéticas como o tipo poliéster denominado de tereftalato de polietileno (PET) um polímero termoplástico utilizado cada vez mais pelo setor, proveniente da reciclagem das garrafas de plástico ou da matéria-prima virgem, sendo que a cadeia têxtil tem papel importante neste cenário da reciclagem de PET (Bastian, 2009), contribuindo, dessa forma, com ações para a sustentabilidade e reduzindo o problema de escassez de materiais (Formigoni; Rodrigues, 2009, p. 6).

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho foi conduzida pesquisa de abordagem qualitativa, tendo como método de pesquisa a análise de caso. O nível de análise é o organizacional e a unidade de análise são as ações de eco-inovação praticadas pela organização. O procedimento de coleta de dados primários foi a entrevista semiestruturada, realizada na empresa em estudo, em outubro de 2014, com duração de 3 horas e a observação direta, realizada na mesma data. Devido à empresa ser de capital fechado o acesso a esta foi limitado, sendo possível a realização de entrevista somente com um profissional do nível gerencial, responsável pela estruturação da sustentabilidade na empresa, com o qual foi realizada entrevista semiestruturada, face-a-face. Também foram utilizados dados secundários disponíveis em sites, inclusive o site institucional da empresa, e pesquisas já realizadas sobre essa organização. A entrevista foi gravada, mediante autorização prévia. A gravação foi transcrita na íntegra e os dados foram tratados por meio de análise de conteúdo qualitativa, com as categorias analíticas previamente definidas e analisadas consoante às dimensões de eco-inovação (design, usuários, produto-serviço e governança) do framework de Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009). A observação direta e os dados secundários possibilitaram a triangulação dos dados obtidos na entrevista. O caso da empresa em análise se justifica pelo próprio caso, pois trata-se de uma empresa têxtil que é conhecida pelo seu envolvimento com questões relacionadas à preocupação com a sustentabilidade.

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A organização objeto deste estudo é uma empresa do setor têxtil localizada no polo têxtil de Santa Catarina. Fundada em 1968, a empresa conta com 12.000 colaboradores diretos e 4.500 trabalhadores terceirizados, dispersos geograficamente em 9 fábricas por todo o território nacional. Produz anualmente mais de 80 milhões de peças de vestuário, comercializadas sob 10 marcas diferentes em mais de 30 mil pontos de venda em todo o país. Em conformidade com o compromisso de sigilo, a companhia será identificada nesta pesquisa como “empresa Beta”. Nesse mesmo sentido, foi suprimido o nome do entrevistado.

## 4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos por meio de entrevista em profundidade e de observação direta, bem como os dados secundários para cada dimensão são apresentados a seguir, com suas respectivas análises.

### 4.1 DIMENSÃO DO DESIGN DE ECO-INNOVAÇÃO

Segundo a abordagem Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009), três diferentes enfoques do design podem ser identificados considerando a eco-inovação. Primeiramente nota-se a adição de componente para a melhoria da performance ambiental, geralmente representada pela introdução de tecnologias end of pipe em subsistemas para reduzir os impactos negativos ao ambiente. É possível verificar na empresa Beta que o seu DNA apresenta essa preocupação na busca do desenvolvimento de soluções de ecoeficiência e otimização de subsistemas. As respostas da entrevista ilustram boas práticas de conservação dos recursos nas áreas de maior impacto ambiental, como práticas de estamparia que reduzem o consumo de energia pelo reaproveitamento dos produtos de descarte e dos rolos de impressão e máquinas com recursos diferenciados para o menor consumo de eletricidade, a exemplo do uso de um menor número de secadores para a cura das tintas no processo produtivo. O sistema de tratamento de efluentes com membrana de ultra-filtração com eficiência de 92% (marca já acima dos controles de emissões definidos para a indústria têxtil), sofreu novos

investimentos, o que atesta a preocupação da empresa nessa frente, se comparada às ações de outras empresas do mesmo segmento. “A empresa Beta investiu 11 milhões de reais para elevar esse número para 98%” (entrevistado).

Mesmo com instrumentos de controle do mercado dispersos em ações e normas isoladas de cada Estado da Federação com falta de leis padronizadas de proteção ao ambiente e à sociedade, identificou-se um esforço importante da companhia para reparar impactos negativos do seu processo produtivo sem necessariamente mudar o processo e o sistema que concebe o produto.

No segundo enfoque do design, o modelo de Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) observa as mudanças de subsistemas inteiros que possuem o objetivo de contribuir para a melhoria da performance ambiental, reduzindo impactos negativos no ambiente, considerando soluções de ecoeficiência e otimização de subsistemas. A empresa Beta controla seu consumo de água por tonelada produzida e possui metas de redução dessa relação até 2020. “Nossa meta para 2020 é reduzir em 40% o consumo de água por peça produzida” (entrevistado). Além disso, o seu plano de investimentos considera a procura por máquinas e equipamentos mais eficientes no consumo de recursos. Foram identificados projetos inovadores de subsistemas com a utilização em parceria com um fornecedor, de um determinado tipo de jeans que utiliza 45% menos água no tingimento, mas que o consumidor não aprovou. Na estonagem do jeans, a empresa Beta já opera com fornecedores que adotam um processo envolvendo ozônio no lugar de água. A empresa tem a curiosidade de explorar inovações de subsistemas com fornecedores da sua cadeia.

A terceira e mais importante dimensão do eco-design levantada pelos autores por envolver grandes transformações através do re-design do sistema com um olhar das perturbações no eco-sistema, considerando ainda os impactos positivos e negativos no ambiente através da utilização de soluções eco-eficazes, também foi observada na empresa, apesar das iniciativas serem mais humildes e seguirem uma tendência dessa indústria sem apresentar iniciativas realmente diferenciadas. Verificou-se o uso do algodão orgânico sem a utilização de pesticidas ou reguladores de crescimento das plantas em parte dos seus produtos finais e o uso do

algodão desfibrado originado a partir de sobras de tecido de algodão da sua produção. Talvez o projeto mais arrojado de re-design da empresa tenha sido o uso da fibra de bananeira obtido a partir do caule da planta, um subproduto do corte da banana. O projeto estagnou em virtude de o fornecedor ter descontinuado essa linha de produção. O ciclo fechado de uso da água na produção encontra-se hoje em patamares próximos de 20%, apontando grandes oportunidades ainda por serem captadas nessa frente.

Uma importante dimensão de controle das emissões da cadeia de suprimentos e estímulo às inovações tecnológicas verdes por parte dos fornecedores e clientes também foi abordada neste trabalho, considerando inclusive a análise do ciclo de vida dos produtos. Iniciativas importantes como o uso de sacolas com componentes biodegradáveis serem consideradas para a entrega do produto final (as sacolas são oxibiodegradáveis), o requisito da certificação FSC nas embalagens cartonadas e de papel, bem como o uso de papel reciclado são empregadas nessa empresa.

Como quase todas as empresas desse segmento, o uso de “facções”, que são micro-empresas que vendem a mão de obra destinada à atividade de costura, faz parte das ações da empresa Beta para equilibrar seus custos de produção. A companhia adotou a certificação Associação do Varejo Têxtil (ABVTEX) para o monitoramento de práticas de gestão e aspectos ligados ao trabalho infantil ou forçado, bem como o monitoramento da cadeia produtiva e meio ambiente desses pequenos parceiros, o que demonstra uma preocupação com a parcela menos assistida de sua cadeia. Porém, não foram observadas ações reais com esses parceiros para desenvolvê-los nas esferas do conhecimento eco-sustentável e do desenvolvimento eficiente do seu negócio, como a melhoria da gestão operacional e financeira dos mesmos.

No aspecto da abordagem do eco-desing no ciclo de vida dos seus produtos, observou-se que a empresa não cobra certificado de origem ou de destinação para uma fatia relevante dos seus fornecedores e o controle de emissões de carbono encontra-se nas emissões de escopo 1 e 2. Identificou-se ainda que a empresa Beta estuda ferramentas de análise de ciclo de vida a fim de aplicá-las às suas diferentes linhas de produtos. No entanto, a empresa Beta parece lutar com o

fato de que lança 8000 produtos a cada ano, sendo que em média possui seis coleções distintas nesse período. Um dos problemas que a companhia enfrenta é que seus consumidores são usuários de moda. Em razão disso, procuram por cores diferentes para uma mesma peça (uma mesma camisa possui mais de três cores diferentes). De acordo com essa realidade, a análise do ciclo de vida torna-se uma atividade muito complexa para Beta. Mais do que isso, segundo a dimensão do usuário, a percepção é a de que o cliente não está preocupado com os produtos químicos usados nos tecidos, mas com os preços dos produtos. Isso significa que a empresa Beta, a fim de ser sustentável, precisa arcar com o preço que o seu cliente não quer pagar, caso queira manter-se competitiva no mercado e se destacar na área da sustentabilidade.

Independentemente dos problemas com seus clientes, a empresa Beta se esforça para implementar a análise do ciclo de vida e investiga novas ferramentas para tornar mais fácil essa tarefa. Segundo a companhia, outras boas práticas também são adotadas, como a colaboração na reciclagem de subprodutos de outras cadeias a exemplo do aproveitamento das garrafas de PET para confecção de fibras especiais de poliéster aplicadas em suas roupas.

Levando-se em conta o trabalho de Pigosso, Rozenfeld e McAloone (2013), percebe-se que a empresa já superou as primeiras partes do modelo de maturidade, que envolve o diagnóstico do seu perfil de maturidade atual do eco-design e suas frentes de atuação em propostas de práticas de eco-desing. A empresa já aborda práticas de eco-design e projetos de melhoria, atuando em diferentes frentes para tratar os problemas eco-sociais e possui um sistema para classificar e priorizar seus projetos. Adicionalmente, possui duas pessoas externas à empresa nas reuniões de board para ajudar nas decisões de sustentabilidade de acordo com pontos de vista distintos do mercado, da comunidade e da academia.

#### 4.2 DIMENSÃO DE USUÁRIO DE ECO-INOVAÇÃO

Antes de entrar na dimensão de usuário propriamente dita, é importante contextualizar a abordagem da sustentabilidade por parte da empresa. O assunto é tratado de forma prioritária, porém relacionado aos aspectos

mais incipientes do processo produtivo e seu impacto direto. De acordo com o entrevistado, “o viés social e o ambiental já eram tratados pela companhia desde o seu início. E assim, ao longo desse período e devido à questão da colonização europeia e do cuidado com os recursos naturais, a empresa Beta percorre todo o processo e consegue perceber as boas práticas de conservação dos recursos.” Mesmo tendo investimentos em tecnologias que otimizam processos, inovações radicais ou substitutivas em processos ainda são superadas, na maioria dos casos, por soluções do tipo end of pipe. Segundo o entrevistado “por exemplo, a empresa possui duas práticas de estamparia para redução de consumo de energia o que poucas empresas conseguem fazer, primeiro porque a companhia tem uma qualidade de processo muito boa e segundo porque tudo isso foi pensado para reduzir cada vez mais o consumo de energia elétrica.” Entretanto, há uma movimentação significativa na direção de mobilizar esforços para uma amplitude holística da sustentabilidade, incluindo a substituição de tecnologias de produção e capacitação para o engajamento das pessoas. Nesse sentido, a empresa envolve diversos stakeholders nos processos decisórios e entra em diversas esferas sociais, como a implantação e manutenção de um grande parque de lazer, aberto à comunidade, gerenciado dentro de princípios sustentáveis.

Com o envolvimento dos stakeholders nas decisões, consonante com Gremyr et al. (2014), há uma sensibilidade às sugestões quanto a produtos e processos que é estendida às ideias e sugestões vindas de fornecedores e clientes, o que leva à adoção eventual de novas tecnologias produtivas, novas matérias-primas e consequentemente, novos tipos de produtos, além do gerenciamento baseado na demanda. Desse processo surge, por exemplo, o jeans estonado com ozônio que não utiliza água no processo, o uso do algodão orgânico desfibrado, o uso da fibra de bananeira, tecidos feitos a partir de garrafas pet, enfim, toda uma gama de matérias-primas, processos e produtos otimizados de forma sustentável a partir da interação com usuários e provedores. Entretanto, esse não é o único esforço na direção de novos produtos sustentáveis. A empresa mantém um grupo de pesquisa permanente para identificar tendências, demandas e mercados para o desenvolvimento de produtos, através do qual

informações sobre moda, cores, texturas, tecidos, etc., são fornecidas à equipe de design para a elaboração de novos produtos. Nas palavras do entrevistado, “a empresa tem pesquisadores em campo, buscando tendências e observando o que está sendo mostrado no mercado, fazendo pesquisa tanto de comportamento de consumidor quanto de propensão de mercado, de produto e de moda.”

Um problema que a empresa e a indústria em geral enfrentam, é o do alto custo relativo à disponibilização de produtos sustentáveis e à eco-inovação, o que leva ao aumento no preço de venda para o usuário final. A lógica de mercado indica que a elevação de preços tem um impacto direto na demanda, dissonando do pressuposto da cultura do usuário, segundo Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009). Associado a esse fenômeno, está a falta de interesse, por parte de uma parcela significativa de consumidores, de pagar mais por um produto, mesmo que seja comprovadamente sustentável, apesar da existência de um discurso da sustentabilidade no mercado consumidor. A análise do benefício do produto ainda é percebida como prioritária em relação à sustentabilidade ao processo de fabricação, gerenciamento da cadeia de suprimentos, matérias-primas utilizadas e redução do impacto ambiental. Uma evidência disso é o alto consumo de produtos falsificados ou contrabandeados, que inclusive, colocam em risco a segurança do usuário. Tal cenário acaba levando a empresa à manutenção de linhas tradicionais de produção, através das quais a sustentabilidade fica circunspecta à otimização energética, redução de emissões e resíduos e minimização de impactos ambientais, porém não atingindo matérias-primas e composição de produtos. Para a sensibilização quanto à sustentabilidade, a empresa adota estratégias de comunicação através de redes sociais, web site, e projetos de educação do consumidor a fim de torná-lo mais eficiente no uso dos produtos. Conforme o entrevistado, “estamos com uma comunicação bem maior em redes sociais. Nossa site tem sido reestruturado. Várias coisas vêm acontecendo. A ideia é mostrar/ensinar ao consumidor.” Entretanto, tais iniciativas ainda são incipientes. Há discussões sobre selos verdes, porém ficam relegadas somente às ideias em virtude das limitações da legislação vigente nesse sentido. Outro problema que afeta a dimensão

de usuário é o tipo de emprego de mão de obra terceirizada nos fornecedores. Há casos de trabalho escravo ou irregularidades no relacionamento laboral, que são combatidas através da exigência de comprovantes de recolhimento dos encargos sociais trabalhistas dos fornecedores e da proibição da “quarteirização” da mão de obra.

A empresa tenta manter um controle, ou minimamente uma orientação, para a rede revendedora e distribuidora quanto à adoção de materiais ambientalmente amigáveis em suas instalações. Tal rede caracteriza eminentemente a carta de clientes, e é bastante ampla, superando 33.000 estabelecimentos. Assim, a adoção de materiais sustentáveis em suas edificações poderia trazer um ganho ambiental significativo. Para corroborar com esse esforço, a empresa envida ações adicionais, como shows com artistas consagrados para passar uma mensagem de sustentabilidade; capacitações específicas para clientes fidelizados; e a implantação de comitês com as equipes de vendas, que além de assuntos comerciais, discutem outras iniciativas na direção da sustentabilidade para serem implantadas de forma conjunta com os clientes. No mesmo raciocínio dos materiais sustentáveis para as instalações, está a adoção de materiais específicos nas matérias-primas para produção de maior conforto para os usuários finais, como as fibras e processos produtivos anteriormente mencionados, o ozônio para a estonagem de jeans. Outra preocupação é com a embalagem de produtos, principalmente para os que ficarão no estoque dos clientes. Para estes, procura-se utilizar uma embalagem de papel reciclável ou um mínimo de plástico, para proteção dos tecidos.

Com a análise dos levantamentos executados junto à empresa, é possível verificar que há um discurso de sustentabilidade envolvendo as operações e as pessoas que a compõem. Tal alocução é difundida a partir de ações pontuais, e também de esforços integrados, como no caso da rede revendedora. Entretanto, qual seria o significado subjacente ao discurso? A empresa investe em práticas operacionais que efetivamente contribuem com a “economia verde”, porém ainda em pequena dimensão delimitada pela legislação vigente. Há um pensamento da alta gestão sobre a sustentabilidade se tornar um foco estratégico da organização. Entretanto, os investimentos na área são limitados pela

análise financeira, que calcula o desejado retorno do custeio. Se for positivo, dentro de padrões delimitados pela alta administração, o investimento é feito. Caso contrário, sua prioridade torna-se secundária e entra em uma fila de espera para oportunamente ser implementado.

A eco-inovação é pouco difundida. A administração decidiu pelo envolvimento dos stakeholders no processo decisório, incluindo alguns no conselho da companhia. Com isso, estreita-se a linha de comunicação com clientes e fornecedores, criando um fluxo biunívoco contínuo. Dessa prática, proposições e implementações importantes surgiram, principalmente no uso de materiais sustentáveis como insumos da produção. Porém, não há uma gestão da cadeia de suprimento para assegurar que todo o processo seja permeado por práticas efetivamente sustentáveis, desde a escolha de materiais, passando por controle de resíduos, de emissões, logística reversa, ações socioambientais, dentre outros. Assim, a escala de produção não é alta o suficiente para trazer o custo a níveis comparativos aos da produção tradicional. Não há inovações radicais, mas algumas incrementais são percebidas, principalmente no âmbito da produção. Apesar de serem eminentemente com tecnologias end of pipe, há algumas transformações de processo para otimização energética e redução de resíduos, de emissões e de matérias-primas.

As ações com clientes também são moderadas. A empresa promove encontros para treinamentos, debates e interações estratégicas, nos quais é inserido o tema sustentabilidade, inclusive com a contratação de artistas que falam sobre o assunto com um caráter motivacional. Mas também não há acordos para práticas sustentáveis. Apenas recomendações e o emprego de materiais “verdes” em pontos de venda e a padronização de algumas embalagens com materiais sustentáveis. Quanto aos fornecedores, há uma fiscalização moderada sobre o emprego de mão de obra regularizada. Porém não há exigências quanto a padrões de emissões, gerenciamento de resíduos, matérias-primas ambientalmente corretas e práticas sustentáveis.

Em suma, no tangente à dimensão de usuário da eco-inovação, a empresa adota mais o discurso da sustentabilidade do que o da eco-inovação ou inovação em si. Estas existem, porém limitadas a um

incrementalismo necessário à competitividade em uma indústria madura e conservadora, pesadamente afetada pela concorrência internacional. As práticas de sustentabilidade não condizem com o discurso adotado, que manifesta uma prioridade estratégica para o assunto, mas emprega o mínimo necessário para satisfazer a legislação e o marketing, mesmo com a existência de um parque bem estruturado e aberto à comunidade e de gestão específica da sustentabilidade, com poder, inclusive, de recomendar a suspensão de processos.

### 4.3 DIMENSÃO DE PRODUTO-SERVIÇO EM ECO-INOVAÇÃO

A empresa Beta faz parte do setor da indústria têxtil recebendo os fios (naturais e sintéticos) e realizando as etapas de tecelagem, beneficiamento e confecção de artigos de vestuário, além de adquirir peças prontas. No processo produtivo são utilizadas também matérias primas sustentáveis relativas a: a) fibras naturais (algodão orgânico, algodão desfibrado e fibra de bananeira; e b) fibras sintéticas (poliéster resultante da reciclagem de garrafas PET). Destaca-se o algodão desfibrado, que é a reciclagem das sobras do tecido plano que resultam dos cortes das peças. Esse material é encaminhado para um parceiro, então é desfibrado, “picado” para fazer um fio novo, diferente de uma fibra de algodão comprido que é mais utilizado para artesanado, mas que a empresa utiliza para a confecção de produtos. Conforme ressalta o Entrevistado “o algodão desfibrado é um desses exemplos que nós usamos uma matéria prima reciclada da nossa cadeia” e, continua “o PET é uma questão de estar ajudando a cadeia dos outros” e frequentemente a empresa tem várias malhas que utilizam o fio PET.

Com relação à fibra de bananeira, obtida a partir do caule da planta, que é descartado no corte, após a colheita da fruta, um fornecedor passou a produzir a fibra que foi utilizada em produtos da empresa, porém, o fornecimento foi descontinuado por ser um produto pouco representativo na estrutura do fornecedor.

Quanto à P&D, a empresa tem profissionais que têm os contatos com os fornecedores de matérias-primas e os que fazem as pesquisas para desenvolvimento das malhas, isso relacionado à pesquisa de mercado, de moda, pois é essa que define o que será desenvolvido quanto à estampa, tipo de

malha. E também há fornecedores de matéria-prima que procuram a empresa. “Como nós já somos reconhecidos no mercado por conta... (referindo-se à sustentabilidade), tudo que os fornecedores têm de novo em matérias-primas sustentáveis, eles vêm bater aqui [...] então, acabamos tendo a oportunidade de receber isso primeiro” (entrevistado).

O desafio dos profissionais de produto é “fazer um negócio muito fashion, muito bonito e sustentável, pois não adianta vir com aquele algodão apagadinho, que o povo não quer aquilo, o consumidor não quer o produto assim com essa cara” [...] “o desafio é esse, fazer um negócio bonito com um produto sustentável” (entrevistado). E há esforços da empresa que acabaram não sendo valorizados pelo consumidor, como o caso do jeans estonado por processo de utilização de ozônio, ao invés de água, que foi lançado, mas o consumidor não aprovou, por ser um jeans mais molinho, que não agradou o público feminino, conforme informou o entrevistado, indicando que os esforços continuam, e que testarão um equipamento denominado air flow, a fim de fazer o tingimento sem utilização de água.

A empresa não tem processo de logística reversa que, conforme a observação do entrevistado, está relacionado ao setor, pois “no Brasil ainda não temos como logística reversa, coleta de roupas” e acrescenta “a divulgação dos cuidados com as roupas, aqui no Brasil ainda é muito incipiente. Nossa consumidor ainda não está preparado para isso”. Entretanto, há indicações da preocupação com o descarte, como no caso de um fornecedor que ofereceu uma meia que inibe os odores do pé, mas para exercer essa função, seria necessário utilizar fio de prata e foi recusada pela avaliação do problema do descarte. Esse seria um inviabilizador, pois, conforme informou o entrevistado, surgiu o questionamento de “o que é que a gente faz com o fio de prata, depois, lá quando a meia virar resíduo?”, ao que o fornecedor não soube responder.

Essa preocupação parece estar presente, inclusive, pela movimentação indicada para, num futuro próximo, realizar a Análise do Ciclo de Vida (ACV) quando do estudo para lançamento de produtos, de forma a identificar, como relata o entrevistado, “todos os impactos que estão relacionados àquele produto, sejam eles químicos, emissões de CO<sub>2</sub>, ou de resíduos”. Ressalta-se a qualidade dos produtos que “é entendida

aqui como a durabilidade dos produtos" (entrevistado) e que relaciona-se com a sustentabilidade na medida em que aumenta a vida útil do produto e, consequentemente, retarda o seu descarte.

Quanto aos serviços orientados para os resultados, a empresa tem uma parcela de sua produção que é terceirizada, costurada fora, por facções, sobre as quais há um controle, por parte da empresa Beta, em termos de recolhimento de INSS, bem como volume e qualidade de produção e inibição de quarteirizações. É exigência da empresa de que essas facções tenham Certificação de Fornecedores da ABVTEX, que "tem por objetivo permitir ao varejo certificar e monitorar seus fornecedores quanto às boas práticas de responsabilidade social e relações do trabalho" (ABVTEX, 2014).

Diante dos dados levantados da empresa, não foi possível identificar serviços orientados para os produtos, em nenhuma de suas subcategorias, o que pode ser inerente ao setor têxtil, principalmente quando o produto final é artigo de vestuário. No que se refere à questão de serviços orientados para o uso, pelo ramo de atividade da empresa, não houve a oferta de produtos-serviços com essas características. Também não foi obtida indicação de que a empresa utiliza desses serviços em suas atividades.

Temos, contudo, indicação de ações voltadas para a sustentabilidade com redução de uso de energia e de água, reciclagem de sobras de tecido, utilização de fibras naturais e de fibras sintéticas recicladas. Porém, a estruturação da sustentabilidade está em andamento e, nesse ponto, a dimensão produto-serviço mostra-se ainda incipiente e, considerando o produto final da empresa, é possível que os avanços continuem reduzidos nessa dimensão, principalmente por seu produto estar relacionado à moda, o que dificulta, inclusive, o lançamento de produtos com eco-design que, competindo com os produtos da moda, não têm potencial para influenciar a decisão de compra do consumidor.

Ressalta-se que as reduções apontadas (energia elétrica, água), além de promoverem a redução de custos, contribuem com o meio ambiente, entretanto, não há indicações de promoção de valor acrescentado. Da mesma forma, a utilização de algodão desfibrado reduz a geração de resíduos, por meio do reaproveitamento das sobras, mas não

promove acréscimo de valor percebido pelos clientes, pelo contrário, há clientes que rejeitam os produtos de algodão desfibrado, pois não tem a mesma qualidade da fibra mais longilínea que é a do algodão. Somado a isso, há o fato de que "o consumidor não paga mais pela sustentabilidade", conforme afirma o entrevistado.

Dessa forma, analisando a dimensão produto-serviço da empresa, apesar das relatadas ações para a sustentabilidade, não foi possível identificar que estejam promovendo a criação de valor adicional, embora haja indicações de esforços para satisfazer os clientes com o mínimo de materiais e de emissões. Salienta-se que, no caso da empresa Beta, as características do setor podem representar uma barreira à inovação, bem como os padrões de compra e consumo dos clientes (sejam consumidores finais ou empresas), revelam-se como um fator externo que afeta a adoção da inovação, conforme indicam Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009).

#### 4.4 DIMENSÃO DE GOVERNANÇA DE ECO-INOVAÇÃO

Quanto à governança, há ciência por parte da empresa de que sustentabilidade não é somente o pensar em fábricas ou produtos. É necessário, também, um olhar sobre a gestão dos fornecedores quanto ao desenvolvimento dos produtos e o pós-uso. Nesse sentido, a alta administração decidiu pelo aceite da inclusão de dois membros externos, representantes de stakeholders, no conselho de administração. Esses membros, que também fazem parte do Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), possuem know-how em práticas sustentáveis. Têm-se ainda que a área de sustentabilidade responde diretamente ao presidente da empresa conforme citado pelo entrevistado, "o nosso plano de sustentabilidade e a nossa área respondem ao presidente e nós apresentamos esse plano ao conselho".

O planejamento para a sustentabilidade, incluindo as eco-inovações, busca identificar demandas e resolver problemas de setores internos e externos, com o envolvimento de uma gama diversificada de profissionais de todos os níveis. Para alimentar o processo de planejamento, há o emprego sistemático de pesquisas junto ao corpo funcional da empresa, das quais são extraídas informações para subsidiar o processo.

A função da área de sustentabilidade é traçar estratégias, gerenciar e coordenar as atividades correlatas. Subordinado a esta área existem quatorze comitês, compostos por colaboradores em nível de gerência, coordenação, técnico e operacional. Um exemplo de comitê é o de fornecedores, que está diretamente ligado à governança. Esse comitê se reúne mensalmente para implementar ações e formalizar processos operacionais junto aos fornecedores, dentro da dimensão de governança para a sustentabilidade. O nível hierárquico da área de sustentabilidade da empresa é de assessoria, respondendo diretamente à presidência, o setor está separado da inovação que está diretamente ligada ao processo produtivo.

Quanto à aceitação pelos usuários, a empresa recebe reclamações dos colaboradores, como a relatada “Por que tem mais uma reunião de sustentabilidade?” (entrevistado). A superação das barreiras internas se dá por meio de um processo de inclusão de colaboradores nos comitês e participação desses de forma espontânea nas pesquisas a torná-los parte de todo o processo e assim conseguir o maior número de funcionários engajados nas ações para a sustentabilidade. Nesse ponto, o programa foi bem aceito, com destaque para a área de vendas que identificou oportunidade de novos negócios e assim abraçou a causa dos produtos verdes, eco-inovadores e sustentáveis. O processo de seleção enfrenta um problema comum ao setor, que não encontra profissionais com formação técnica básica. Assim, exigir conhecimento ou experiência em sustentabilidade se faz um processo impossível. Foram necessários nove meses para formar uma equipe com seis pessoas para o setor de sustentabilidade.

A empresa tem consciência que um produto de qualidade deve respeitar as questões ambientais, a sociedade e as leis trabalhistas. Como prática comum ao setor têxtil, trabalha com terceirização da mão de obra fabril por meio de facções que recebem os tecidos tingidos e cortados para que sejam costurados e acabados. O controle dessa força de trabalho é particularmente estrito em relação ao uso de trabalho infantil e escravo. Encontra-se ainda em fase de estruturação um programa de controle das facções. Há, porém, um rígido controle da mão de obra por meio de guias de recolhimento de impostos trabalhistas, estimativas de produção através

de controles das matérias-primas fornecidas e dos produtos acabados recebidos em cada período de tempo. Para fiscalização dessas ações, a empresa mantém uma inspetoria de qualidade que acompanha in loco as facções com periodicidade semanal. Com o intuito de controlar e coibir desvios de conduta, são firmados contratos rígidos com as facções, que proíbem o uso de mão de obra inadequada, como a infantil, estrangeiros ilegais e empregados sob condições escravisionistas, além de proibir a quarteirização da produção, o que dificultaria o controle da mão de obra utilizada.

O entrevistado afirma que a empresa Beta sofre pouca pressão governamental “é muito mais a empresa saindo com isso do que o governo fazendo uma pressão” e que as atividades desenvolvidas na direção da eco-inovação e sustentabilidade são fruto de uma atitude proativa. Em 2002 houve o investimento em um sistema de tratamento de efluentes à base de iodo ativado, que elevou para 92% a eficiência das eliminações de DBOs dos seus efluentes, enquanto a legislação vigente estabelecia 60% como mínimo de eficiência, marca em muito superada.

O financiamento da eco-inovação e da sustentabilidade se dá principalmente, por meio de recursos próprios. Quando os projetos demandam investimento em equipamentos e tecnologias, a empresa recorre ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O relacionamento com o mercado é tímido. Há destaque para uma reunião a fim de discutir ações de sustentabilidade com uma grande empresa de cosméticos, líder de mercado no Brasil, com um grande programa voltado à sustentabilidade. A empresa estudada também investiu na sociedade com um fundo de investimento controlado pela família fundadora, através da implantação de usinas hidrelétricas de pequeno porte em várias regiões do país, bem como usinas eólicas e solares na região Nordeste, todas consideradas fontes de energias limpas.

Quanto ao trabalho de conscientização e treinamento de funcionários para a sustentabilidade, a empresa, que possui aproximadamente 12 mil colaboradores, treina sistematicamente seu pessoal e em 2014 proporcionou palestras sobre o tema para todos. São criados treinamentos com temáticas específicas, em função das demandas de cada setor, tendo-se como

base as políticas internas. A empresa possui parcerias com agentes externos para o desenvolvimento de processos de P&D. Pesquisas de universidades como a Universidade do Estado de São Paulo (USP) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) são financiadas para o desenvolvimento de produtos e processos. Há, ainda, contatos com universidades na Inglaterra por meio da gerência de inovação, com a finalidade de buscar soluções e tendências.

De acordo com Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) as eco-inovações, principalmente quando radicais, acarretam em mudança para a qual o sistema anterior pode gerar barreiras. Não foram encontrados obstáculos à empresa em relação à mudança de sistema, pois nenhuma das inovações observadas gerou tal alteração. Os autores abordam ainda que as questões de governança no processo de eco-inovação podem envolver exclusão de usuários não autorizados, regulação do uso de recursos autorizados, e resolução de conflitos, o que a empresa não tem enfrentado, pois o principal recurso natural utilizado no processo produtivo, a água, existe em abundância na região e o Estado no qual a empresa está localizada não possui legislação específica nem um sistema de controle sofisticado sobre o assunto. Como prevenção, a empresa mantém uma grande área de preservação de mata nativa com aproximadamente 30 nascentes de água, além da criação de um parque ambiental que recuperou uma área degradada e posteriormente foi doado à comunidade, gerando enormes valores de imagem à marca. O parque possui função de receber a água eliminada da fábrica após o tratamento de resíduos, assim como acomodar o aterro sanitário da empresa. Foi abordado, ainda, que a autonomia para intervir no setor de sustentabilidade, se dá por meio de interpelação ao presidente que, por sua vez, determina a ação a ser tomada após discussão da situação identificada. Não foi identificada qualquer possibilidade de uma intervenção direta no processo produtivo por parte do setor.

Sobre as intervenções do governo, sejam de estímulo ou barreiras, a empresa observa que as organizações empresariais estão à frente do Estado no desenvolvimento de políticas, processos ou educação. Conforme o entrevistado, “entendo que a empresa tem muito a evoluir, mas as empresas estão à

frente do governo” e ainda que “o governo tem muito o que fazer para oferecer o que o setor precisa e poder cobrar posteriormente”. Esse desenvolvimento é uma forma de prevenção. Tendo ciência de que o processo produtivo utiliza grandes quantidades de água e energia, a empresa desenvolveu uma linha de atividades, denominadas sustentáveis ou eco-inovadoras, que geram ganho em marketing ou buscam antecipar futuras demandas que possam evitar despesas com multas ou adaptações nos processos produtivos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente ao objetivo desta pesquisa, de identificar as práticas de eco-inovação em uma indústria têxtil, com base no framework de Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009), com análise simultânea de quatro dimensões: de design, de usuários, de produto-serviço e de governança, foi possível identificar ações em cada uma das dimensões.

Observando primeiramente a dimensão do design do produto sob a ótica do mapa de competências desenhado por Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009), a empresa parece estar presa à uma situação de “lock-in” tecnológico, utilizando tecnologias sub-otimizadas com viés de minimizar seus impactos ambientais já existentes. Longe de que estas iniciativas como o investimento em membranas de filtragem da água para aumentar a fatia de utilização deste recurso em um circuito fechado, ou mesmo a prática questionável de compensação de carbono que as empresas utilizam em suas propagandas e que na empresa Beta está bem desenvolvida, sejam práticas que devem ser desconsideradas. Porém, os responsáveis pelas políticas de sustentabilidade devem cuidar para que as medidas que permitam as reduções de poluentes no curto período sejam as únicas que predominem na sua pauta das prioridades de investimento, mas também encorajar a busca das inovações radicais voltadas ao eco-design e que possuem melhores classificações na hierarquia das eco-inovações.

Dentro das premissas do trabalho de Pigosso, Rozenfeld e McAloone (2013), não está claro se a empresa Beta avança no perfil de maturidade do eco-design, para o qual o próximo passo seria a mudança do

pensamento das pessoas da empresa, da comunidade e dos clientes, acessando os indicadores relacionados ao eco-design destes stakeholders para gerar o diagnóstico das suas oportunidades (primeira fase do processo), utilizando as informações das dimensões para avaliar os projetos dentro de metodologia já institucionalizada de priorização dos investimentos em sustentabilidade.

Olhando sob o ponto de vista do ciclo de vida do produto, a empresa Beta se esforça para reciclar seu processo de fabricação, a exemplo do uso do algodão desfibrado. Mas observando de forma mais abrangente, não parece que a organização está engajada com a ponta final da cadeia quanto ao descarte dos seus produtos. Por outro lado, a empresa está empenhada em produzir um produto de alta qualidade, de cor e tecido mais longevos para atingir o desuso em relação aos produtos mais baratos. Isso faz com que o consumidor seja capaz de reutilizar o artigo mais vezes em relação às concorrentes de qualidade inferior e, por esse motivo, acaba por atrasar a eliminação do produto (Pigosso et al., 2010). Assim, a empresa Beta indiretamente contribui com o último passo na cadeia.

No que se refere à dimensão de usuário, na perspectiva levantada por Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) a empresa pouco se beneficia da expertise dos clientes e usuários de seus produtos no que se refere ao emprego dessa competência para a eco-inovação ou mesmo para o desenvolvimento de produtos sustentáveis. Apesar de haver uma área especificamente dedicada à pesquisa sobre moda para fornecer elementos de mercado às equipes de desenvolvimento de produtos, não foi percebida a ação direta de clientes nesse processo. A eco-inovação, no que se refere aos usuários, parece acontecer de forma independente e dissociada, atendendo principalmente aos ditames legais pertinentes. A empresa utiliza algumas matérias-primas ecologicamente benéficas, como o tecido com material de garrafas pet, porém com o desenvolvimento originário de suas próprias pesquisas sobre materiais ou a partir de fornecedores ou terceirizados. Assim, pode-se dizer que o usuário é quase alheio ao desenvolvimento de produtos. No que se refere à cultura do usuário, mesmo em alguns casos a empresa é percebida como sustentável. Não há alterações significativas

em seu comportamento a fim de impulsioná-lo para padrões de consumo com exigências na direção da sustentabilidade, já que o preço ainda é um grande determinante de compra. Já na abordagem de Gremyr et al. (2014) quanto ao framework ECORE, percebe-se que há uma expansão no contexto do usuário, tendo em vista que nos princípios dos autores há um grande envolvimento de stakeholders. Como o usuário é um dos stakeholders, pode-se assumir, na teoria, que seu envolvimento esteja presente no desenvolvimento e avaliação de eco-inovações radicais. Entretanto, similar à abordagem de Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009), não há evidências de que os usuários, mesmo na posição de stakeholders, são diretamente comprometidos com eco-inovações radicais, apesar de envolvidos na tomada de decisão em nível de conselho.

Quanto à dimensão produto-serviço foi possível observar que a empresa tem ações incipientes, relacionadas apenas a serviço orientado para os resultados, mais especificamente, gerenciamento de atividades/outsourcing, deixando de obter a vantagem relativa ao aumento de valor percebido pelo cliente, indicada por Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009), apesar de utilizar matérias-primas naturais ou provenientes de reciclagem, buscar a redução de água utilizada no processo produtivo e efetuar tratamento de efluentes, ou seja, buscar a produção com redução de materiais e impactos ao meio ambiente, que é uma das características da eco-inovação, nessa dimensão, conforme apontada por Tukker (2004). Ressalta-se que as características do setor podem representar uma barreira, e ainda que os padrões de compra e consumo dos clientes revelam-se como um fator externo que afeta a adoção da eco-inovação (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009), gerando desafios maiores para a empresa que envolvem, entre outros aspectos, a mudança de comportamento do consumidor quanto a artigos de vestuário.

Por fim, na dimensão da governança, observa-se que a empresa não sofre pressões externas por parte de governo e órgãos reguladores, porém, de certa forma, antevê possíveis problemas e adianta-se de forma previdosa, como por exemplo, na manutenção de áreas com muitas nascentes de água, implantando aterros sanitários próprios e investindo em processos para

controle de emissões. Para os agentes internos, a empresa é organizada por meio de comitês para o planejamento e implementação de processos. Para o controle da mão de obra terceirizada, possui agentes de fiscalização de qualidade e, nesse aspecto, como descrito em (Carrillo-Hermosilla; González; Könnölä, 2009) agem excluindo usuários não autorizados, como no caso do emprego de mão de obra infantil ou escravicionista. A empresa atua ainda com grande destaque por meio de campanhas publicitárias que acabam aproximando os clientes e integrando usuários para a aceitação de produtos sustentáveis. Finalmente, constata-se que a empresa abriu seu conselho de administração para a inclusão de dois membros representantes de stakeholders, ambos com know-how em sustentabilidade, indicando uma evidência da preocupação que tem nessa direção, bem como seu envolvimento com os grupos de interesse afetados pela organização. O trabalho com as eco-inovações e sustentabilidade é transversal às linhas operacionais, tanto na esfera interna quanto

externa, e traça estratégias correlatas. Além disso, há o emprego cíclico de pesquisas internas junto ao quadro funcional que incluem os temas em questão, além de reuniões periódicas com os colaboradores.

De forma geral, é possível relatar que as práticas de eco-inovação da empresa Beta estão vinculadas à sua estratégia de negócios, buscando oportunizar esses movimentos para a redução de custos e o aumento da lucratividade, bem como ampliar a exposição da marca, além de ações voltadas à prevenção, antecipando possíveis alterações de legislação, principalmente relacionadas ao tratamento de efluentes. A realização de pesquisas com empresas em outros pontos da cadeia produtiva surge como uma possibilidade de pesquisa futura, assim como são indicadas também investigações junto a clientes de produtos de confecção, quanto à valorização de produtos sustentáveis e sua disposição em pagar mais por esses produtos, de forma a contribuir com a intensificação de práticas de eco-inovação no setor.

## REFERÊNCIAS

- [1] Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) (2008). Panorama setorial têxtil e confecção. Brasília: ABDI, v. 5.
- [2] Associação Brasileira do Varejo Têxtil (ABVTEX) (2014). Certificação de Fornecedores – ABVTEX. Disponível em: <<http://www.abvtex.org.br/pt/certificacao>>. Acesso em: 8 dez. 2014.
- [3] Bastian, E.Y.O. (2009). Guia técnico ambiental da indústria têxtil – série P+L. São Paulo: Cetesb; Sinditêxtil.
- [4] Carrillo-Hermosilla, J.; González, P. D. R.; Könnölä, T. (2009). Eco-Innovation: When Sustainability and Competitiveness Shake Hands. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- [5] Costa, A. C. R; Rocha, E. R. P. (2009). Panorama da cadeira têxtil e de confecções e a questão da inovação. Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.bnDES.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bnDES\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2905.pdf](http://www.bnDES.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bnDES_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/Set2905.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2014.
- [6] Diamond, J. (2005). Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Rio de Janeiro: Editora Record.
- [7] Ferreira, D.D.M.; Spanhol, G.K.; Keller, J. (2009). Gestão do processo têxtil - Contribuições à sustentabilidade dos recursos hídricos. In: V Congresso Nacional de Excelência dm Gestão. Niterói, RJ, Brasil, 2, 3 e 4 de julho de 2009. Anais... Disponível em: <[http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg5/anais/T8\\_0177\\_0695.pdf](http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg5/anais/T8_0177_0695.pdf)>. Acesso em: 8 nov. 2014.
- [8] Formigoni, A.; Rodrigues, E. F. (2009). A Busca pela Sustentabilidade do PET, através da Sustentabilidade da Cadeia de Suprimentos. In: Anais 2nd international workshop advances in cleaner production, São Paulo, Brazil. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/5b/2/A.%20%20Formigoni%20-%20Resumo%20Exp.pdf>>
- [9] Gremyr, I.; Hildenbrand, J.; Sarasini, S.; Reharjo, H. (2014). A framework for developing and assessing eco-innovations. In: Azevedo, S. G.; Brandenburg, M.; Carvalho, H.; Cruz-Machado, V. (Eds.) Eco-innovation and the development of business models: lessons from the experience and new frontiers in theory and practice. Switzerland; Springer International Publishing.
- [10] Mehler, J. R. (2013). Desafios da indústria têxtil e as demandas de sustentabilidade. Diálogos Interdisciplinares. Mogi das Cruzes, v. 2, n. 2, p. 1-25.
- [11] Mont, O.K. (2002). Clarifying the concept of product-service system. Journal of Cleaner Production. v.10, n.3, p. 237-245.

- [12] Pigosso, D. C. A.; Rozenfeld, H.; McAloone, T. C. (2013). Ecodesign maturity model: a management framework to support ecodesign implementation into manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*. v. 59, p. 160-173.
- [13] Pigosso, D. C. A.; Zanette, E. T.; Guelere Filho, A.; Ometto, A. R.; Rozenfeld, H. (2010). Ecodesign methods focused on remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, n.1, p. 21-31.
- [14] Porter, M.; Van Der Linde, C. (1999). Verde e Competitivo: acabando com o impasse. In: Porter, M. Competição: Estratégias Competitivas Essenciais. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- [15] Rech, S.R. (2006). Cadeia produtiva da moda: um modelo conceitual de análise da competitividade no elo confecção. 2006. 301 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- [16] Ribeiro, R. B., Araújo, A. O., Tavares, A L., Crystalino, C. M. (2010). Impacto da não-preservação ambiental no resultado de uma indústria têxtil da região metropolitana de natal. *Revista Universo Contábil*, v. 6, n. 3, p. 80-95, jul./set.
- [17] Saviotti, P. P. (2010). On the Co-Evolution of Technologies and Institutions. In: Weber, M.; Hemmelskamp, J. (org) *Towards Environmental Innovation Systems*. Springer Berlin - Heidelberg. Germany, pp. 1-32.
- [18] Tukker, A. (2004). Eight types of product-service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*. n.13, p. 246–260.

# Capítulo 3

## *CERTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA E CONCENTRAÇÃO ECONÔMICA: O CASO DOS EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS NO BRASIL*

*Mario Leite Pereira Filho*

*James Manoel Guimaraes Weiss*

*Pierre Goebel*

**Resumo:** A partir da criação da ANVISA e da mudança da regulamentação as certificadoras acreditadas no INMETRO passaram a realizar os serviços de ensaios para a certificação compulsória de produtos eletromédicos. Os critérios definidos na certificação compulsória brasileira apresentam um forte impacto sobre a estratégia de negócios dos atores econômicos envolvidos. Este trabalho analisa um conjunto de 2476 certificados de produtos eletromédicos ativos e procura identificar os laboratórios onde foram executados os ensaios, tanto para produtos importados quanto para aqueles fabricados no Brasil, permitindo uma visualização da divisão de mercado dos serviços tecnológicos especializados nesse segmento de mercado. Os dados mostram que 28,5% dos equipamentos foram fabricados no Brasil e os demais foram importados. No total, 17 certificadoras e 55 laboratórios participam do processo. Observou-se que 22% dos certificados não tem declaração de laboratório de ensaio, impossibilitando a identificação do local de teste. Entre todos os certificados, as duas maiores certificadoras emitiram 63 % e os dois primeiros laboratórios emitiram 54 % do total, indicando um alto grau de concentração econômica no processo de certificação nesse segmento. Os resultados indicam uma forte concentração neste setor, liderado por certificadoras internacionais em detrimento dos laboratórios de ensaios independentes existentes no país.

## 1 INTRODUÇÃO

A certificação compulsória de equipamentos elétricos de uso médico no Brasil iniciou-se em 1994, com a portaria 2043/94 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1994) para a aplicação da norma geral NBR IEC 60601-1 (ABNT, 2010a) e o uso do Sistema Brasileiro de Acreditação, gerenciado pelo INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO, 2015a), cujo regulamento é definido na Portaria INMETRO 350/2010 (INMETRO, 2010). A estrutura de certificação consistia de poucos laboratórios e certificadoras acreditadas no INMETRO, todos os ensaios eram realizados por laboratórios independentes (basicamente institutos de pesquisas e universidades), sendo vedada a execução de ensaios pelas certificadoras. A criação da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária e a mudança da regulamentação possibilitaram que as certificadoras realizassem serviços de ensaios para esta certificação compulsória.

Como o certificado é fornecido exclusivamente pelas certificadoras elas constituem o único portal de acesso para que as empresas obtenham o certificado de seus produtos. Esta situação permite que as certificadoras possam escolher qual laboratório utilizar para realizar os ensaios necessários e, ainda, usar seus próprios laboratórios, estimulando a concentração das atividades laboratoriais dentro das certificadoras.

Outra consequência associada ao mercado global é que os produtos costumam ser certificados em seus países de origem e, para aqueles que são exportados, a regulamentação permite o uso de memorandos de entendimento (MdE ou MOU) não necessitando de nova certificação no país de destino, de forma que certificadoras com uma rede global bem estabelecida tem vantagem competitiva em relação àquelas cuja rede tem menor abrangência.

Para analisar a estrutura do mercado de certificação de equipamentos eletromédicos, foi pesquisado um conjunto de 2584 certificados de produtos eletromédicos ativos, identificando onde foram executados os ensaios, tanto para produtos importados quanto para aqueles fabricados no Brasil, de modo a obter a divisão de mercado de serviços tecnológicos especializados e avaliar o impacto desta política sobre os agentes participantes. O próximo capítulo

contextualiza a indústria de equipamentos eletromédicos no Brasil.

## 2 A INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS NO BRASIL

O mercado mundial de materiais, aparelhos e equipamentos médicos atingiu 325 bilhões de dólares em 2011, apresentando forte tendência de crescimento nos países emergentes em razão de mudanças demográficas e epidemiológicas ocorridas nos últimos anos (EVALUATE PHARMA, 2012). Trata-se de um setor de base tecnológica, intensivo em P&D, altamente dinâmico e rentável. A inovação tecnológica neste setor vem sendo impulsionada pela difusão das tecnologias da informação, pela expansão dos mercados emergentes e, principalmente, pela crescente pressão por redução de custos nos sistemas nacionais de saúde.

A oferta é subdividida em vários segmentos especializados que operam individualmente em estrutura de oligopólio e liderada por empresas globais, principalmente norte-americanas e europeias (vide Tabela 1).

Nesse contexto, a indústria brasileira de materiais, aparelhos e equipamentos médicos se desenvolve dentro de uma estrutura produtiva e tecnológica bastante heterogênea: um número expressivo de pequenas e médias empresas nacionais compete com megaempresas globais e suas filiais locais. Observa-se que as empresas globais disputam os mercados emergentes por meio de investimentos diretos ou de aquisições de pequenas e médias empresas detentoras de produtos, tecnologias, força de vendas ou canais de distribuição. Isto porque a expansão nos mercados globais exige a coordenação e reorganização eficaz das cadeias produtivas e a concentração mundial das atividades de pesquisa e desenvolvimento. Por outro lado, as fortes pressões competitivas têm induzido a terceirização de algumas etapas da produção e a ampliação da oferta de serviços tecnológicos e de suporte pós-venda (Landim et al., 2013).

O consumo aparente de materiais, aparelhos e equipamentos médicos no Brasil atingiu 21,4 bilhões de reais em 2014, sendo que apenas 36,2% da demanda foi atendida por fabricantes nacionais. A balança comercial do setor é persistentemente negativa: em 2014,

as importações alcançaram US\$ 4,5 bilhões e as exportações US\$ 775 milhões. A indústria brasileira de equipamentos e materiais médicos é constituída por mais de quinhentas

empresas, 90% das quais são empresas de pequeno e médio porte e 93% são controladas por capital nacional (ABIMO, 2015).

Tabela 1 - Vendas mundiais de materiais, aparelhos e equipamentos médicos (US\$ Bilhões)

Ranking	Empresa	País	Vendas (2011)	Previsão (2018)
1	Johnson & Johnson	USA	25.8	37.8
2	Medtronic	USA	16.2	20.4
3	Siemens	Germany	17.5	20.1
4	General	Electric	USA	9.7
5	Roche	Switzerland	10.2	13.3
6	Covidien	USA	9.4	12.8
7	Abbott	USA	9.6	12.3
8	Philips	Netherlands	9.1	11.6
9	Stryker	USA	8.3	11.4
10	Novartis	Switzerland	6.5	9.7
11	Essilor	France	5.3	9.0
12	B. Braun Melsungen	Germany	6.4	8.4
13	Danaher	USA	4.7	8.3
14	Boston Scientific	USA	7.6	8.1
15	Becton Dickson	USA	6.5	8.0
16	Baxter	USA	5.9	7.4
17	St. Jude Medical	USA	5.6	7.2
18	Olympus	Japan	4.4	6.6
19	3M	USA	4.8	6.3
20	Terumo	Japan	4.3	6.1
Total das 20 maiores			177.7	238.4
Outras			147.6	201.7
Total			325.3	440.1

Fonte: EvaluateMedTech™ (28/ Sep./ 2012)

Nesse mercado, o segmento de equipamentos eletro-médicos é um dos mais complexos abrangendo equipamentos e dispositivos eletroeletrônicos informatizados de uso clínico e hospitalar, que são demandados por diversas especialidades, tais como: neonatalogia, hemodiálise, cuidados intensivos e cirurgia. A produção desses equipamentos envolve um amplo conjunto de competências tecnológicas em design, desenvolvimento de softwares, sistemas eletrônicos de controle, produção de circuitos eletrônicos, componentes mecânicos

e eletrônicos, e a montagem final e calibração dos equipamentos.

Segundo Landim et al. (2013), o mercado brasileiro de eletro-médicos apresentou consumo aparente estimado em um bilhão de dólares em 2012. As empresas nacionais operam em nichos de mercado de média complexidade com produtos competitivos e exportam parte significativa de sua produção. Em 2012, as exportações de incubadoras neonatais atingiram 10,2 milhões de dólares e as de bisturis elétricos atingiram 2,2 milhões de dólares. No entanto, as linhas de produtos

das empresas nacionais são muito reduzidas frente a uma preferência da demanda por soluções completas de equipamentos complementares.

Pieroni et al (2010), Pimentel et al (2012) e Landim et al (2013) analisaram a estrutura econômica do complexo industrial de Saúde no Brasil e a atuação do BNDES na promoção da competitividade do setor de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos no Brasil. Além da estrutura de oligopólio da indústria mundial, outros fatores inibem a plena expansão da indústria nacional: (1) o número restrito de produtos fabricados e a falta de complementaridade entre esses produtos, (2) as limitações de escala nas compras governamentais que ficam dispersas em estados e municípios do país.

Um dos focos da análise dos trabalhos do BNDES é a defesa de uma ação mais focada de políticas públicas na busca de novos espaços competitivos para a indústria brasileira. Destacamos algumas das propostas apresentadas:

- a) Desenvolver a tecnologia de ultrassom no Brasil visando aumentar a capacitação tecnológica no segmento de diagnóstico por imagem,
- b) Desenvolver o conjunto de tecnologias que integram o segmento de implantes ortopédicos bioabsorvíveis: biotecnologia, novos materiais e microeletrônica embarcada,
- c) Estimular a complementação de portfólio de produtos das empresas brasileiras de eletro-médicos visando à oferta de soluções completas, tais como salas cirúrgicas e unidades de cuidado intensivo,
- d) Desenvolver dispositivos e softwares hospitalares para integração, gerenciamento de dados e transmissão de dados clínicos.

O BNDES, por meio de diversas linhas de ação, financia a avaliação de conformidade para o lançamento de novos produtos, projetos de investimento para realização de P&D, exportação e internalização de etapas da produção na empresa. O banco, por meio do Fundo Tecnológico, também apoia parcerias entre empresas e Instituições Científicas e Tecnológicas.

### **3 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO INDUSTRIAL COMPULSÓRIA**

Os sistemas de certificação industrial foram desenvolvidos para garantir três aspectos principais da oferta industrial: (1) garantir a qualidade e conformidade dos produtos, (2) garantir a manufatura responsável por meio de normas de gestão ambiental da produção e (3) garantir a produção de produtos seguros ao uso e manipulação dos consumidores.

A ampla disseminação dos sistemas de certificação industrial coincide com a grande expansão do comércio internacional decorrente do processo de globalização ocorrido ao final do século XX. A globalização das atividades empresariais pressupõe a uniformização de critérios de aferição da qualidade dos produtos e o respeito a especificações técnicas de diferentes países. Nesse contexto, a submissão às normas técnicas se tornou uma condição praticamente necessária para empresas que planejem atuar no mercado mundial (Weiss, 1995).

Os sistemas de certificação industrial uniformizam os critérios de aferição da qualidade dos produtos e o respeito a especificações técnicas de diferentes países, possibilitando a ampla comunicação técnica entre empresas integradoras e seus fornecedores diretos e indiretos. Estes sistemas são fundamentais para a expansão do global sourcing e da terceirização da produção de empresas globais, pois eliminam a necessidade de múltiplas auditorias em um fornecedor por diversos integradores e facilitam a administração de diferentes fornecedores por um mesmo cliente industrial.

O global sourcing é uma consequência do aumento das pressões concorrentiais que se intensificaram com a globalização da economia. A prática do global sourcing consiste em gerenciarativamente a identificação, negociação e contratação de fornecedores internacionais capazes de oferecer as melhores condições de preço, qualidade e serviços na aquisição de peças e componentes industriais.

A busca de suprimentos em diferentes países, e em particular na China, permitiu a especialização de empresas fornecedoras, com grandes aumentos das escalas de produção e correspondentes reduções nos custos de produção. A submissão dos fornecedores industriais aos sistemas internacionais de certificação industrial procura garantir a conformidade dos diversos aspectos técnicos dos produtos industriais.

Assim, os sistemas de certificação de produtos e processos reduzem significativamente o espectro de negociações entre firmas aos seus aspectos fundamentais: preços competitivos e pontualidade nos prazos de entrega.

No âmbito da preservação ambiental, as entidades de normalização são responsáveis por fiscalizar e induzir a adoção da manufatura ambientalmente responsável nos países industrializados. As organizações independentes de certificação ambiental (etiquetas de reciclagem, etiquetas ecológicas ou selos verdes) já se tornaram uma condição necessária para a comercialização de bens nas principais economias avançadas.

Na esteira da globalização da produção industrial, observa-se também a globalização da pesquisa & desenvolvimento de produtos, processos e serviços. Diversos fatores tornaram a globalização da P&D possível e importante fator coadjuvante da produção industrial:

- "a) Remoção de barreiras para os negócios internacionais, o que criou oportunidades para as companhias investirem em operações internacionais de P&D;
- b) Surgimento de novos mercados, com potencial para adquirir produtos de alta tecnologia de outros países;
- c) Solidificação da internet, facilitando a comunicação entre empresas de diferentes localizações e fuso-horários, ajudando a estabelecer o inglês como a língua comum para a Ciência e Tecnologia (C&T);
- d) Pressão de custos, que tem levado as companhias a unir recursos e administrar alguns aspectos da P&D juntas;
- e) Expansão de locais viáveis para implantar centros de P&D na última década." (Gameiro, MBP & Gameiro AH, 2006)

A globalização da P&D representa, em tese, uma grande oportunidade para os países emergentes evoluírem na infraestrutura de pesquisa e no enraizamento competências tecnológicas voltadas à avaliação do desempenho técnico e da segurança de bens duráveis de consumo.

Se, de um lado, os sistemas de certificação de produtos contribuíram para a expansão o comércio internacional de produtos manufaturados, de outro lado, contribuíram para a criação barreiras consideráveis à

participação de empresas de médio ou pequeno porte localizadas em países periféricos. Observa-se, nos últimos anos, a imposição de múltiplas barreiras comerciais às importações de bens, especialmente pela União Europeia, embasadas em normas técnicas e em sistemas de certificação ambiental ou de segurança de produtos industriais. Esta categoria de barreira comercial encontra inclusive respaldo nos acordos firmados na rodada de negociações do GATT no Uruguai (Weiss, 1995).

A imposição de barreiras técnicas para impedir o acesso de produtos aos mercados é cada vez mais frequente. As atividades do INMETRO, no campo da avaliação da conformidade, apresentam, pois, impactos significativos na regulação dos mercados, na proteção à saúde e segurança do consumidor, na proteção do meio ambiente e no desenvolvimento industrial do país (Barros, 2004).

#### **4 CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DE CERTIFICAÇÃO NO BRASIL**

A certificação compulsória no Brasil PE é realizada por meio de diversas instituições públicas e privada. A seguir são apresentadas as instituições fundamentais neste processo.

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro - é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO). Entre suas atribuições encontram-se executar as políticas nacionais de metrologia e da qualidade por meio do Sistema Brasileiro de Certificação; planejar e executar as atividades de acreditação de laboratórios de calibração e de ensaios, de provedores de ensaios de proficiência, de organismos de certificação, de inspeção, de treinamento e de outros, necessários ao desenvolvimento da infraestrutura de serviços tecnológicos no país e, ainda, desenvolver programas de avaliação da conformidade, nas áreas de produtos, processos, serviços e pessoal, compulsórios ou voluntários, que envolvem a aprovação de regulamentos. Em resumo o INMETRO gerencia e opera os

meios técnicos de Certificação de Produtos no Brasil, bem como a política deste setor vinculada ao Ministério de Indústria e Comércio. Quando os produtos são de competência legal de outros Ministérios há cooperação entre eles, como é o caso com a ANVISA (ANVISA, 2015).

As certificadoras são empresas públicas ou privadas que atuam sob o escopo do INMETRO, e são formalmente reconhecidas como competentes para executar o processo de certificação e emitir certificados de produtos ou serviços segundo um regulamento técnico específico publicado pelo INMETRO. Este processo de certificação costuma incluir auditorias de qualidade, inspeção em fábrica e ensaios de conformidade do produto. Para estes ensaios de produtos costumam ser utilizados os laboratórios acreditados pelo INMETRO, que formam a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio – RBLE. Enquanto as certificadoras são acreditadas para um determinado regulamento, os laboratórios são acreditados segundo os ensaios normalizados que realizam.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, vinculada ao Ministério da Saúde, é uma autarquia sob regime especial, cujo campo de atuação não é um setor específico da economia, mas sim todos os setores relacionados a produtos e serviços que possam afetar a saúde da população brasileira. Sua competência abrange tanto a regulação sanitária quanto a regulação econômica do mercado. Além da atribuição regulatória, também é responsável pela coordenação do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS).

O caso específico de equipamentos eletromédicos foi tratado inicialmente no âmbito do Ministério da Saúde, por meio da Portaria 2043/1994 (BRASIL, 1994), instituindo o Sistema de Garantia da Qualidade para produtos médicos correlatos, designando o Sistema Brasileiro de Certificação - SBC para o processo de certificação, o mesmo já usado na certificação do INMETRO, sem, entretanto, definir regulamentos específicos.

Somente em 1999 a ANVISA publicou a resolução RE/ANVISA nº 444/1999 (BRASIL, 1999), adotando a norma técnica brasileira NBR IEC 60601-1: Equipamento Eletromédico. Parte 1 Prescrições Gerais para Segurança (ABNT, 2010a) e normas técnicas particulares brasileiras da série NBR IEC 60601-2-nn,

condicionando a concessão do registro necessário à comercialização do produto a, entre outros requisitos, fornecimento de cópia do certificado de conformidade emitido por organismo de certificação de produto, credenciado no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação SBC, que, por sua vez, é operado pelo INMETRO.

A fase inicial da certificação entre 1996 e 2000 foi analisada por Mühlen (2001), mostrando que, neste período, foram certificados por meio de testes laboratoriais no Brasil apenas 85 equipamentos de um total de 14 empresas. Não há dados sobre o total de certificados emitidos, entretanto este número é pequeno e pode ser explicado pelo diversos mecanismos possíveis de se obter a certificação na época, desde MOU até declaração de conformidade do próprio fabricante. Mühlen ressalta que estes mecanismos paralelos dificultam a estruturação e o planejamento da infraestrutura dos laboratórios de ensaios, pois a demanda não pode ser estimada com base apenas na produção industrial.

D'Elia (D'ELIA, 2007) estudou a forma como a certificação foi estabelecida e como as pequenas e médias empresas abordaram a certificação compulsória para equipamentos médicos. Sua análise mostra que, embora emulando a certificação europeia (Marca CE) no Brasil, a legislação era mais permissiva quanto aos requisitos formais de evidências de qualidade e o corpo normativo não era atualizado com a mesma velocidade da Europa. Na prática, isso levava as empresas brasileiras a reduzir sua capacidade de exportação porque seus produtos e sistemas não atendiam inteiramente os requisitos europeus.

A portaria instrução normativa No 8/2009 da ANVISA e a portaria 350/2010 INMETRO 350/2010 (INMETRO, 2010) são as mais recentes sobre as regras e requisitos da Certificação Compulsória de Equipamentos Elétricos sob Vigilância Sanitária, definindo o processo de certificação para os produtos apontados na resolução RE/ANVISA nº 444/1999.

A norma NBR IEC 60601-1 é derivada da norma internacional IEC 60601-1, aplicável a equipamentos eletromédicos em geral. De uma forma geral, equipamento eletromédico é aquele que é energizado por fonte externa ou interna de energia e pode estar a uma distância menor ou igual a 1 metro do

paciente. Esta norma se aplica a todos eles, estipulando requisitos que visam garantir a segurança de pacientes e operadores contra choque elétrico, funcionamento incorreto, riscos mecânicos, incêndio, biocompatibilidade e compatibilidade eletromagnética (CEM), entre outros. Esta última, devida a sua especificidade tem

norma colateral própria, a NBR IEC 60601-1-2 (ABNT, 2010b).

Devido à grande variedade de equipamentos, há uma família de normas específicas aplicáveis a cada classe de equipamentos eletromédicos. Por exemplo, a NBR IEC 60601-2-5 (ABNT, 2012), se aplica a equipamentos de ultrassom.

Tabela 2 – Certificadoras por ordem alfabética

Nome	Sigla
Associação IEX Certificações	IEX
BRTÜV Avaliações da Qualidade	BRTUV
BSI Brasil Sistemas de Gestão	BSI
BVQI do Brasil Sociedade Certificadora	BVQI
DEKRA Certification B.V.	DEKRA
Det Norske Veritas Certificadora	DNV
Fundação Carlos Alberto Vanzolini	FCAV
Instituto de Certificações Brasileiro	ICBR
Instituto de Eletrotécnica e Energia	IEE
Instituto Falcão Bauer da Qualidade	IFBQ
Intertek do Brasil Inspeções	INTERTEK
NCC Certificações do Brasil	NCC
TÜV Rheiland do Brasil	TUVB
TÜV SÜD do Brasil - SFDK	TUVSUD
UL do Brasil Certificações	UL

A Tabela 2 identifica 15 certificadoras presentes neste mercado e a Tabela 3 indica

os laboratórios brasileiros presentes neste estudo.

Tabela 3 – Laboratórios por ordem alfabética

Nome	Sigla
Escola Politécnica da USP	DEC-LEB
Instituto Brasileiro de Ensaios de Conformidade	IBEC
Instituto de Certificações Brasileiro	Certlab
Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP	IEE
Instituto de Pesquisas Tecnológicas	IPT
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	INPE
No Risk Serviços Técnicos Especializados	No Risk
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Labelo
SGS do Brasil	SGSBr
TÜV Rheinland do Brasil	TUVRB
Escola Politécnica da USP	DEC-LEB

Como pode ser visto pela inspeção das Tabelas 2 e 3, a Tabela 4 mostra as

certificadoras que também possuem laboratórios.

Tabela 4 – Certificadoras com laboratórios

Nome	Sigla
Instituto de Eletrotécnica e Energia	IEE
TÜV Rheiland do Brasil	TUVB

Observa-se que a certificadora UL do Brasil executa seus ensaios em parceria com o laboratório LABELO.

Há diversos fabricantes no mercado brasileiro, produzindo equipamentos tais como ultrassom, ventiladores pulmonares, monitores cardíacos, eletrocardiogramas, máquinas de anestesia e cadeiras odontológicas, entre outros. Estes fabricantes iniciam seus procedimentos de registro de um dado equipamento na ANVISA, e, em paralelo, procuram uma certificadora acreditada para executar o processo de certificação e a certificadora, por sua vez, contrata os laboratórios acreditados para executarem os ensaios necessários ou, no caso de produtos importados, utiliza um MdE emitido por uma certificadora no exterior com a qual tem acordo.

## 5 METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS

A legislação brasileira requer que os certificados emitidos tenham conhecimento público; hoje são registrados em uma página Web do INMETRO (INMETRO, 2015b), cujos dados devem ser preenchidos pela certificadora que emitiu o certificado. Nesta página é possível pesquisar por tipo de produto, pela portaria que regula a certificação compulsória ou pela certificadora, entre outras formas. A página foi acessada para obtenção dos dados dos certificados, incluindo o laboratório onde foi realizado o ensaio. Embora o INMETRO tenha disponibilizado os dados para a área de equipamentos eletrodomésticos, dentro da rede temática SIBRATEC – PDE (FINEP, 2015). Para o caso de equipamentos eletromédicos foi necessário programar uma rotina para a automação da coleta de dados

diretamente do site. Os dados foram obtidos durante o mês de dezembro de 2014.

A partir dos dados brutos obtidos foi programada uma rotina de análise de dados textuais para a obtenção dos seguintes campos associadas a cada certificado e montagem de um banco de dados estruturado:

- Nome da certificadora
- Número do certificado
- Identificação do Produto (tipo e modelo)
- Origem: Importado ou nacional
- Laboratório de teste usado

Os certificados em geral costumam ter mais de um produto de uma família semelhante, de forma que a associação foi feita por laboratório citado e não por produto. Há casos ainda que um mesmo produto (ou família) é listado com mais de um laboratório, por exemplo, um para segurança e outro para compatibilidade eletromagnética (CEM), nestes casos os dois laboratórios são listados.

Foram realizadas diversas pesquisas relacionais para investigar o relacionamento entre os produtos / certificadoras / laboratórios para permitir a análise destas relações e a visualização em gráficos.

## 6 RESULTADOS OBTIDOS

Os dados analisados permitiram identificar 15 certificadoras atualmente em operação e 55 laboratórios. A Tabela 5 apresenta a participação porcentual das principais certificadoras neste mercado o número absoluto de certificados.

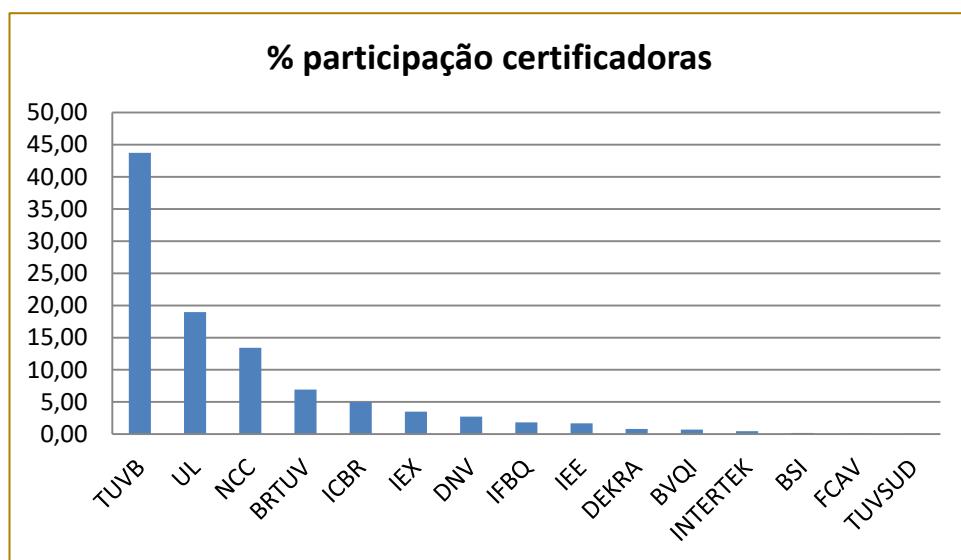
Tabela 5 – Participação de cada certificadora no mercado

Sigla	Participação (%)	Número
TUVB	43,7	1130
UL	19,0	490
NCC	13,4	347
BRTUV	6,90	179
ICBR	5,0	129
IEX	3,5	90
DNV	2,7	70
IFBQ	1,8	47
IEE	1,7	43
DEKRA	0,8	21
BVQI	0,7	18
INTERTEK	0,46	12
BSI	0,19	5
FCAV	0,08	2
TUVSUD	0,04	1

Observa-se que as duas primeiras posições correspondem a 62,7% do mercado, portanto mais da metade do mercado pertence a estas duas certificadoras que, não por acaso, tem

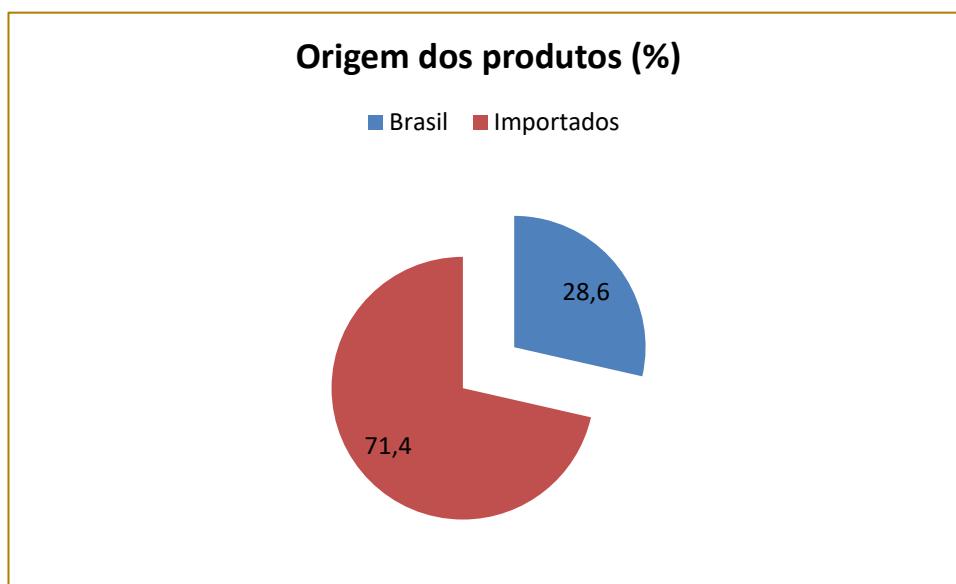
matriz europeia e norte americana, respectivamente. A Figura 1 mostra um gráfico com a participação porcentual de cada certificadora no mercado.

Figura 1 – Participação porcentual das certificadoras



Deste total de certificados 28,6% são de produtos produzidos no Brasil enquanto que os 71,4% restantes são de produtos importados, evidenciando que este mercado tem clara dominância dos importados. A Figura 2 mostra a distribuição.

Figura 2 – Porcentagem de produtos importados e do Brasil



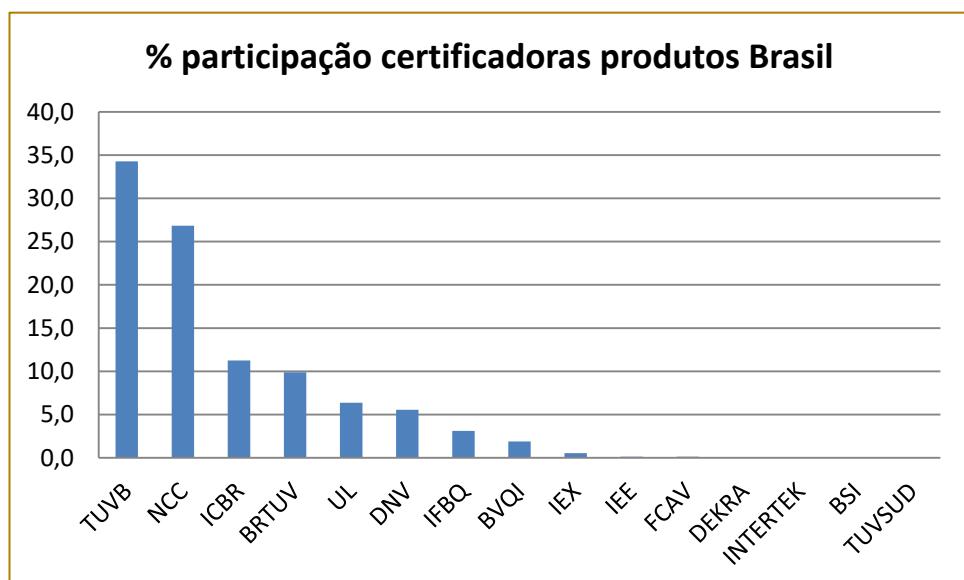
É interessante conhecer a participação no mercado dos produtos fabricados no Brasil, a Tabela 6 mostra a participação das

certificadoras no segmento de produtos fabricados no Brasil e a Figura 3 um gráfico de colunas com a participação porcentual.

Tabela 6 – Participação de cada certificadora no mercado brasileiro

Sigla	Participação (%)	Número
TUVB	34.3	253
NCC	26.8	198
ICBR	11.2	83
BRTUV	9.9	73
UL	6.4	47
DNV	5.6	41
IFBQ	3.1	23
BVQI	1.9	14
IEX	0.5	4
IEE	0.1	1
FCAV	0.1	1
DEKRA	0.0	0
INTERTEK	0.0	0
BSI	0.0	0
TUVSUD	0.0	0

Figura 3 – Participação porcentual das certificadoras nos produtos brasileiros



Observa-se que a TUVB continua a líder mesmo no segmento brasileiro, enquanto que a NCC assumiu o segundo lugar, ressaltando-se que as duas primeiras posições concentram 61,1 % dos certificados, mostrando concentração semelhante à do mercado como um todo.

A Tabela 7 e a Figura 4 mostram a participação dos laboratórios brasileiros entre os 738 (28,6 % do total) certificados declarados para produtos fabricados no Brasil.

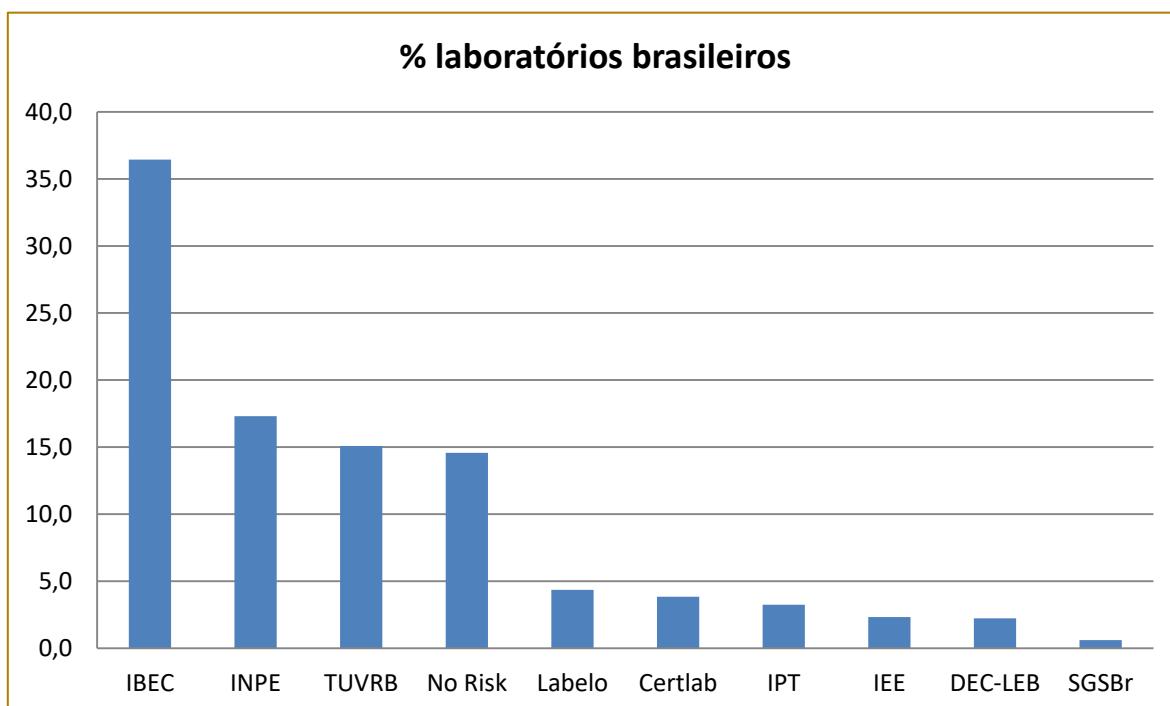
Tabela 7 – Participação dos laboratórios brasileiros

Sigla	Participação (%)
IBEC	36,4
INPE	17,3
TUVRB	15,1
No Risk	14,6
Labelo	4,4
Certlab	3,8
IPT	3,2
IEE	2,3
DEC-LEB	2,2
SGSBr	0,6

Observa-se que o primeiro colocado, IBEC, representa mais que o dobro do segundo colocado, INPE. Esta situação pode estar relacionada ao fato do IBEC realizar tanto os

ensaços de segurança quanto os de compatibilidade eletromagnética (CEM), enquanto o INPE realiza apenas os últimos.

Figura 4 – Participação porcentual dos laboratórios brasileiros



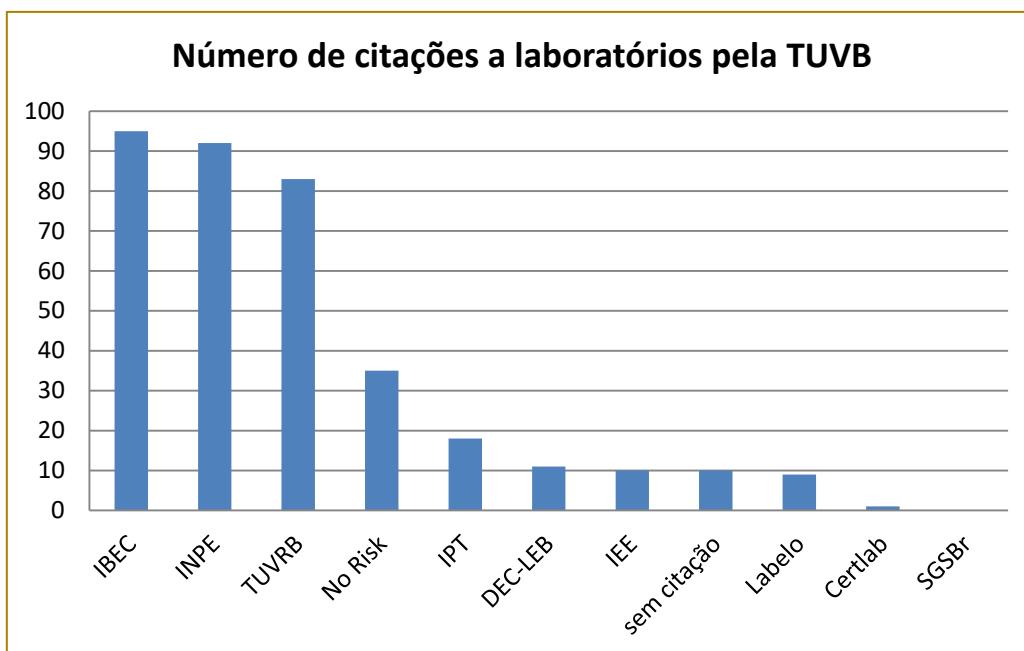
Os dois primeiros colocados entre os laboratórios do mercado brasileiro detêm 53,7 % do mercado, repetindo a característica de grande concentração também no mercado de laboratórios de ensaio. Ressalta-se que o IBEC e o INPE não possuem certificadoras, portanto são laboratórios de terceira parte independentes e no momento da pesquisa eram os únicos laboratórios acreditados na última versão da norma de CEM..

Identificou-se ainda quais são os laboratórios contratados pela TUVB, primeira colocada no mercado brasileiro e, dos 253 certificados emitidos foram identificados 354 laboratórios citados e 10 certificados sem menção a laboratório. A Tabela 8 mostra a sigla dos laboratórios e o número de citações. A Figura 5 mostra o gráfico correspondente.

Tabela 8 – Número de citações de laboratórios no mercado brasileiro pela TUVB

Sigla	Número
IBEC	95
INPE	92
TUVRB	83
No Risk	35
IPT	18
DEC-LEB	11
IEE	10
Sem citação	10
Labelo	9
Certlab	1

Figura 5 – Número de citações de laboratórios no mercado brasileiro pela TUVB



Observa-se que o IBEC e o INPE ocupam posições próximas nos dois primeiros lugares, ressaltando que são os laboratórios acreditados para CEM, reforçando a hipótese que a diferença de cerca do dobro da participação dos dois laboratórios mostrada na Figura 4 corresponda aos ensaios de segurança realizados pelo IBEC.

Em terceiro lugar vem o TUVRB, que é o laboratório da certificadora TUVB. Nota-se, ainda, que o próximo laboratório, o “No Risk”, representa por volta de um terço da TUVB, denotando a preferência da certificadora pelo seu próprio laboratório.

A concentração de serviços de ensaios, conforme a escolha da certificadora, fica evidenciada pela constatação que a soma das citações de todos os outros laboratórios exceto os de CEM e o da própria TUVRB é de 84, contra 83 da própria TUVRH, ou seja, praticamente 50% dos serviços de segurança

são contratados internamente. Outras análises desta natureza são possíveis e, considerando o volume de dados envolvidos, serão realizadas em trabalhos futuros.

Um aspecto notável é que 27,7% dos certificados não tinham designação do laboratório, impossibilitando a identificação do laboratório onde foram realizados os ensaios. O detalhamento mostra que a proporção é de 20,2% para produtos nacionais e 31,0 % para produtos importados, indicando que esta informação pode não estar disponível para o caso dos importados ou é descartada por baixa relevância no contexto. A Tabela 9 mostra o número total de certificados emitidos por cada certificadora no Brasil e a quantidade de certificados sem menção a laboratório. Verifica-se que a maior emissora em valor absoluto foi a BRTUV seguida de UL, BVQI e FCAV, certificadoras que não declararam laboratório em 100% dos certificados.

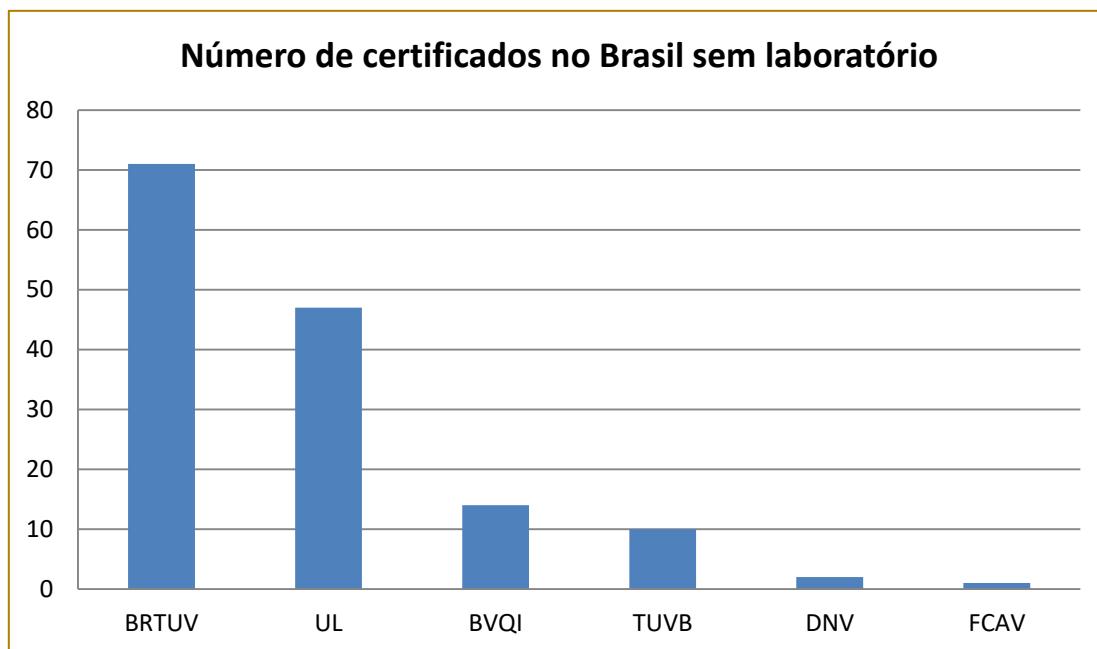
Tabela 9 – Número de certificados no Brasil sem laboratório

Sigla	Número total	No Sem Lab.	(%)
TUVB	253	10	4,0
NCC	198	0	0
ICBR	83	0	0
BRTUV	73	71	97,3
UL	47	47	100
DNV	41	2	24,9
IFBQ	23	0	0
BVQI	14	14	100
IEX	4	0	0
IEE	1	0	0
FCAV	1	1	100
DEKRA	0	0	0
INTERTEK	0	0	0
BSI	0	0	0
TUVSUD	0	0	0

A Figura 6 mostra um gráfico com as certificadoras que emitiram certificados de

produtos produzidos no Brasil e sem menção a laboratório.

Figura 6 – Certificadoras que emitiram certificados sem menção a laboratório



A pesquisa analisou as relações entre certificadoras, laboratórios e empresas para a obtenção da certificação compulsória brasileira de produtos eletromédicos. Os resultados são inéditos e indicam uma forte

concentração no setor liderado por certificadoras com ação no mercado global, em detrimento dos laboratórios de ensaios independentes, onde os únicos destaques são os laboratórios de CEM.

Caberia aos formuladores de políticas públicas analisarem esses resultados para decidir sobre a conveniência de reorientar a política nacional de certificação técnica, dado que os laboratórios independentes costumam apoiar o desenvolvimento de produtos de pequenas e médias empresas.

Ressalta-se que a forma de organização da certificação compulsória impacta fortemente o modelo de negócios das empresas participantes, pois, como há a obrigatoriedade, eventuais atrasos na acreditação ou atualização de escopo das certificadoras e laboratórios podem deixá-los fora do mercado e, no caso, dos fabricantes, impedem a comercialização dos seus produtos.

## 7 CONCLUSÕES

A análise realizada evidenciou a existência de elevada concentração econômica nos serviços de certificação, tanto para o mercado de produtos eletromédicos brasileiros, quanto para os produtos importados, com duas certificadoras de origem estrangeira dominando mais da metade do mercado. Tal concentração segue a lógica da indústria mundial que é fortemente concentrada em duas dezenas de corporações globais.

Para o caso de laboratórios, foi examinado apenas o mercado brasileiro de ensaios, onde a certificadora líder de mercado, com exceção dos ensaios de compatibilidade eletromagnética (CEM), contrata cerca de metade de seus ensaios de segurança em seu próprio laboratório. Este ganho de escala, a longo prazo, pode redundar na redução da competitividade dos laboratórios independentes, com a consequente regressão da capacidade de apoio às pequenas e médias empresas e um aumento

ainda maior na concentração dos serviços de ensaios, levando de fato a um oligopólio destes serviços.

Embora se trate de uma análise preliminar da questão, envolvendo um segmento específico, esses resultados levantam alguma preocupação quanto à isonomia dos sistemas de certificação compulsória. Este nível de concentração econômica, no interior de um arranjo institucional que deveria regular os mercados, poderá estar causando sérios entraves ao desenvolvimento tecnológico nacional, tais como:

- Barreiras técnicas unilaterais, no sentido de facilitar a importações e dificultar as exportações;
- Limitação do acesso de pequenas e médias empresas aos mercados globais de bens duráveis;
- Limitação do desenvolvimento da infraestrutura laboratorial e da capacitação tecnológica nacional para o desenvolvimento de produtos industriais de alto valor agregado

Assim, os esforços do BNDES e das instituições nacionais de pesquisa tecnológica no sentido de promover a capacitação tecnológica e a inserção competitiva da indústria brasileira de equipamentos médicos podem estar sendo prejudicados pela falta de uma maior convergência das políticas públicas nacionais.

Recomenda-se, pois, um exame mais profundo do sistema nacional de certificação compulsória numa ação conjunta com os agentes públicos de financiamento à inovação com o objetivo de corrigir as eventuais distorções que possam estar condicionando o elevado grau de concentração econômica encontrado nos serviços de certificação compulsória de produtos eletromédicos.

## REFERÊNCIAS

[1] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em 22/06/2015.

[2] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RE/ANVISA nº 444, de 31 de agosto de 1999, publicado no Diário Oficial da União em 01/09/1999.

[3] ABIMO – Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos,

Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios. Dados econômicos. <http://abimo.org.br/dados-do-setor/dados-economicos/>, acesso em 05/09/2015.

[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR IEC 60601-1, Equipamento eletromédico. Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. São Paulo, 2010

[5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR IEC 60601-1-2, Equipamento

eletromédico. Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios. São Paulo, 2010.

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR IEC 60601-2-5, Equipamento eletromédico, Parte 2-5: Requisitos particulares para a segurança básica e desempenho essencial dos equipamentos de fisioterapia por ultrassom. São Paulo, 2012.

[7] BARROS, Márcia de. Estudo comparativo do sistema brasileiro de avaliação da conformidade com o sistema da comunidade europeia. 2004. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

[8] BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2043 de 12/12/1994, publicada no Diário Oficial da União em 13/12/1994.

[9] D'ELIA, M. A. G. Superação das barreiras técnicas ao comércio internacional pelas pequenas e médias empresas de base tecnológicas – o caso da exportação de produtos eletromédicos para a união europeia. São Paulo, 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências) Área de Tecnologia Nuclear-Aplicações, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN.

[10] EVALUATE PHARMA. World Preview 2018: A Consensus View of the Medical Device and Diagnostic Industry. EUA, 2012. Disponível em: [http://info.evaluatepharma.com/rs/evaluatepharmaltd/images/EvaluateMedTech\\_World\\_Preview\\_2018.pdf](http://info.evaluatepharma.com/rs/evaluatepharmaltd/images/EvaluateMedTech_World_Preview_2018.pdf). Acesso em: 9 set. 2015

[11] FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP. Rede SIBRATEC / PDE – Produtos e Dispositivos Eletrônicos. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/318951/Rede\\_de\\_Servicos\\_Tecnologicos\\_de\\_Produtos\\_e\\_Dispositivos\\_Eletronicos.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/318951/Rede_de_Servicos_Tecnologicos_de_Produtos_e_Dispositivos_Eletronicos.html)>. Acesso em 22/06/2015.

[12] GAMEIRO, M.B.P.; GAMEIRO, A. H. Globalização da P&D: impactos nos países em desenvolvimento. In.: CONGRESSO DA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44, 2006, Fortaleza, Anais...23 a 27 de Julho de 2006.

[13] INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO. Página de busca de produtos e certificados. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/prodcert/>>. Acesso em 22/06/2015.

[14] INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Portal INMETRO. Disponível em: <<http://inmetro.gov.br>>. Acesso em 22/06/2015.

[15] INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Portaria INMETRO nº 350 de 06/09/2010 , publicada no Diário Oficial da União em 09/09/2010.

[16] LANDIM, A. et al. Equipamentos e tecnologias para saúde: oportunidades para uma inserção competitiva da indústria brasileira. BNDES Setorial 17. Rio de Janeiro, 2013.

[17] MÜHLEN, S. S. (2001) .Certificação de qualidade em equipamentos médico-hospitalares no Brasil. Memorias II Congresso Latinoamericano de Ingenieria Bimomédica. Habana.

[18] PIERONI, J. P.; REIS, C.; SOUZA, J. O. B. A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos: uma proposta de atuação do BNDES. BNDES Setorial, n. 31, p.185-226. Rio de Janeiro, BNDES, mar. 2010.

[19] PIMENTEL, V. et al. Saúde como desenvolvimento: perspectivas para a atuação do BNDES no Complexo Industrial da Saúde. In: BNDES. BNDES 60 anos – perspectivas setoriais., v. 1, p. 300- 333. Rio de Janeiro, out. 2012.

[20] WEISS, J. M. G. Ciência e tecnologia no contexto da globalização: tendências internacionais. Estratégia de atuação para o PADCT III: objetivos, arranjos institucionais e alocação de recursos. Brasília: MCT, 1995 (Texto Técnico Científico). Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=18287](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=18287)> Acesso em 22/06/2015.

# **Capítulo 4**

## *GESTÃO DA INOVAÇÃO EM SERVIÇOS DE SAÚDE NA ERA DIGITAL*

*Vera Lúcia Peixoto Santos Mendes*

*Fábio Campos Aguiar*

*Emerson Gomes Garcia*

**Resumo:** Este trabalho objetiva discutir a gestão da inovação em serviços públicos de saúde e sua efetividade na regulação de leitos de terapia intensiva na Macrorregional Leste do Estado da Bahia/Brasil. Parte-se da revisão bibliográfica sobre as diferentes perspectivas da inovação, baseando-se no modelo de Rogers (1995) que considera a interferência de variáveis sócio-comportamentais e comunicacionais na gestão da inovação e do quadro conceitual para ecossistemas de inovação em saúde digital. Realiza-se pesquisa quantitativa e qualitativa, aplicando-se questionários aos Secretários, diretores de hospitais e profissionais da Central de Regulação, considerando o poder discricionário destes Burocratas de Médio Escalão e sua compreensão sobre e a gestão da inovação referentes à Central de Regulação e aos Sistemas de Informação destinados à regulação de leitos. Os resultados revelam que a Central de Regulação é considerada uma inovação organizacional e os Sistemas de Informação são inovações tecnológicas utilizadas na regulação de leitos, que facilitam o acesso dos usuários aos serviços de terapia intensiva, contudo variáveis sócio-comportamentais e comunicacionais, associadas ao poder discricionário dos Burocratas dificultam a gestão das inovações organizacional e tecnológica no contexto da administração pública brasileira. A efetividade do processo de regulação é baixa, tendo-se um tempo médio de espera de três a oito dias, por um leito de terapia intensiva.

**Palavras chave:** gestão da inovação; serviços de saúde; burocratas de médio escalão.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil as pesquisas nacionais sobre inovação em serviços de saúde são incipientes, quando comparados à indústria e outros serviços, embora sejam intensivos em conhecimentos. Na Europa, as pesquisas sobre inovação sofrem críticas por não considerarem de maneira adequada a indústria de serviços (Barbosa, 2009). Contudo, trata-se de uma temática promissora na produção de novos conhecimentos e suas contribuições têm aumentado a necessidade de aprofundamento sobre o papel das inovações em serviços de saúde, no desenvolvimento econômico e na competitividade, assim como na melhoria da qualidade de vida.

Nos serviços públicos de saúde, as pesquisas sobre inovação são restritas e recentes, apesar do poder discricionário dos Burocratas de Médico Escalão na gestão da inovação. Assim, este trabalho apresenta as seguintes questões de pesquisa: como os BME consideram as inovações decorrentes da Central Estadual de Regulação (CER) e dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS), especificamente no que se refere aos sistemas formais de regulação de leitos de terapia intensiva? Qual a efetividade dos Sistemas de Informações SUREMWEB e SISREG sobre a regulação de leitos de terapia intensiva na Macrorregião Leste do Estado da Bahia? Para responder a estas questões, definem-se como objetivos: discutir o conceito de inovação e sua incorporação aos serviços de saúde no contexto da era digital; conhecer a compreensão dos BME sobre a gestão das inovações referentes à CER e aos SIS destinados à regulação de leitos de terapia intensiva; analisar a efetividade dos Sistemas de Informação (SUREMWEB e SISREG) sobre a regulação de leitos de terapia intensiva na Macrorregião Leste do Estado da Bahia.

Apresentam-se como pressupostos: a) os BME compreendem a CER e os SIS como inovações, mas poucos esforços são empreendidos para a gestão destas inovações nos serviços de saúde, sendo baixa a sua efetividade na regulação de leitos nas esferas regional e local; b) os serviços públicos de saúde, embora não estejam sujeitos às forças competitivas, tendem a aumentar sua demanda, principalmente em momento de envelhecimento populacional e de crise econômica, como é o caso do Brasil, necessitando da gestão das inovações organizacionais e tecnológicas.

A dinâmica de geração de inovação em saúde tem se desenvolvido, principalmente no que se refere à indústria de medicamentos, biomedicina e equipamentos médico hospitalares. Assim, além desta introdução e conclusões, inicialmente aprofunda-se a discussão sobre os conceitos e tipos de inovação, atualizando o debate sobre inovação em serviço de saúde. Posteriormente, apresentam-se a metodologia e os resultados do estudo empírico, considerando que a gestão da inovação é aplicada em um cenário de baixo crescimento econômico e de aumento da demanda por serviços públicos de saúde, o que os torna ainda mais relevantes. Espera-se que avanços na gestão da inovação no setor de saúde impactem positivamente nos resultados do setor.

## 2 DISCUTINDO O CONCEITO DE INOVAÇÃO

O conceito de inovação abrange múltiplas abordagens e perspectivas. Para Schumpeter (1961, p. 166) inovação está relacionada a uma possibilidade tecnológica para a produção de uma nova mercadoria ou transformação de uma antiga forma em outra moderna, mediante abertura de novas fontes de suprimento de materiais, novos canais de distribuição, reorganização da indústria, criando uma ruptura no sistema econômico, revolucionando suas estruturas produtivas e possibilitando que firmas se diferenciem no mercado (Schumpeter, 1982). Estas são as inovações radicais. Ele considera a inovação tecnológica determinante do desenvolvimento, por ser a principal dinamizadora da atividade econômica e defende a existência de cinco tipos básicos de inovações: a) desenvolvimento de novo bem, ou requalificação daquele já existente; b) desenvolvimento de novo método de produção, ou nova logística comercial; c) desenvolvimento de novo mercado; d) desenvolvimento de novas fontes de suprimento de matérias-primas ou produtos semi-industrializados; e) desenvolvimento de nova organização industrial.

Ao incluir o processo produtivo e novas formas de organização, a definição schumpeteriana de inovação contempla a gestão da inovação. Além disso, a responsabilidade pelas "novas combinações" dos fatores de produção é uma função gerencial, de modo que a gestão da inovação é parte da definição schumpeteriana. Sua

abrangência faz com que a mesma comporte diferentes interpretações. Uma das principais é a que a diferencia em tipos: a) inovações básicas, que incluem novos processos e produtos; b) inovações gerenciais, que se referem a novas formas organizacionais e de marketing; c) inovações incrementais, que são constituídas de pequenas mudanças nos processos, nos produtos e nas organizações (Mendes, 2000).

Apesar da abrangência da definição schumpeteriana de inovação, ela deixa algumas lacunas, tais como: não contempla a gestão do funcionamento do negócio, pois uma vez introduzida a inovação, não explicita como se dará o processo de melhoria contínua; não especifica claramente o agente que promove a “transformação do conhecimento”. Schumpeter tentou responder estas questões enfatizando a liderança como fundamental para a inovação e a competitividade. Para ele, “a figura do líder só aparece onde novas possibilidades se apresentam” (Schumpeter, 1961, p.121). Atualmente, com as novas formas de organização e com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), não se poderia atribuir a responsabilidade pelo processo de inovação a um líder, ou empresário inovador, como definiu Schumpeter, mas a equipes multifuncionais.

Obviamente, Schumpeter estava tratando da liderança econômica, distinguindo-a da liderança política. A primeira considera que é o empreendedor capitalista quem dirige os meios de produção para novas oportunidades, e a segunda atua convencendo os eleitores em relação ao empreendimento dos seus planos, cooptando os liderados. Assim, no setor público, o que pode ser deduzido é que, pela visão de Schumpeter, a responsabilidade pela “transformação” seria da liderança política que ocupa o governo, não se referindo, contudo, aos BME, responsáveis pela gestão da inovação em níveis tático e operacional.

Apesar de Schumpeter ter tratado da inovação no contexto empresarial, a aplicação do seu conceito à Administração Pública pode apresentar vantagem e desvantagens. A vantagem se refere à possibilidade de entender a inovação como um processo contínuo de melhorias, o que poderia dar à Administração Pública o impulso necessário para romper com a inércia burocrática. As desvantagens são porque esse conceito não incorpora a dimensão política presente no

setor público e não considera o papel dos BME, nem as disfunções da burocracia, tão marcantes na América Latina. Além disso, o objetivo da inovação na Administração Pública é a satisfação de necessidades dos cidadãos e não a obtenção de competitividade. Isso não significa, contudo, que o setor público não possa inovar.

Assis (1996), revisando as teorias da inovação tecnológica, nas perspectivas neoclássica e da escola evolucionária do pensamento econômico, critica a escola neoclássica pela concepção ideal e estática de um mundo no qual o tamanho da firma não importa no processo de inovação. Em relação à escola evolucionária, no que se tange aos determinantes do processo de difusão de inovações, Assis (1996, p. 19) apresenta a seguinte crítica:

[...] nós devemos contestar a crença de Schumpeter de que o movimento original de inovação é de empresa para empresa. Na realidade, ele raramente reconheceu a probabilidade da imitação de um empreendimento estar envolvida em uma tentativa de fazer refinamentos tecnológicos na inovação inicial. Ele não contemplou inovação como um processo interativo.

O fato de não tratar o processo inovacional como interativo, que é influenciado e que sofre a influência de clientes e fornecedores, Schumpeter deixa uma lacuna na sua teoria da inovação (Lundvall, apud Assis, 1996). O cliente é importante no processo de inovação porque, através da interação com ele, a empresa aprende e pode redirecionar seus esforços inovativos. Assim, o cliente assume papel relevante na dinâmica do processo de inovação e difusão. Esta crítica feita ao conceito schumpeteriano de inovação parece pertinente quando se pensa a inovação na administração pública. Do mesmo modo, os “clientes” dos serviços prestados pelo setor público, aqui denominados de cidadãos, podem influenciar no processo de difusão de inovações.

Dodgson e Bessant (1996) apud Mendes (2000, pp. 26 e 27) consideram a inovação como um processo interativo, caracterizando-a como “(...) um processo, o qual envolve fluxos de informação e tecnologia entre múltiplos atores, incluindo firmas de todos os tamanhos e institutos de pesquisas públicos e privados”. Esta é uma caracterização abrangente do processo de inovação, que inclui firmas de todos os tamanhos,

destacando a importância das instituições no processo de inovação.

Em relação às dimensões da inovação, é fundamental observar o que é mudado, se produto, serviço ou processo, e qual a dimensão da mudança, se incremental ou radical. Para Dosi (1984) apud Albuquerque, Souza e Baessa (2004) as inovações radicais definem as bases de constituição de um novo paradigma tecnológico que, quando estabelecido, apresentam outras trajetórias tecnológicas, fortalecendo assim as inovações incrementais, diferenciando as organizações ao provocarem modificações marginais no funcionamento econômico.

Conforme Tidd, Bessant e Pavitt (2005) geralmente, a ênfase é dada às mudanças radicais. No entanto, destacam que é importante não negligenciar o potencial das mudanças incrementais, pois estudos sobre desenvolvimento do processo incremental sugerem que os ganhos cumulativos em eficiência são frequentemente, muito maiores com o passar do tempo do que quando esses vêm de mudanças radicais.

Alguns aspectos são importantes quando se trata de inovação: a) inovação não está sempre associada a grandes firmas; b) inovação não se reduz a produtos manufaturados, podendo ser realizado em serviços públicos e privados; c) em grande medida, o sucesso da firma deriva da inovação, porém ressaltam que, uma vez obtido o sucesso, não significa garantia de sua continuidade; d) inovação é por natureza um processo arriscado, que lida com incertezas de natureza técnica, mercadológica, social e política, além de outras; e) podem ocorrer falhas na implementação de uma inovação, e, neste sentido, o ponto-chave é assegurar que experimentos sejam bem desenhados e controlados para minimizar a incidência de erros, identificando-os e aprendendo com eles; f) a questão não é saber se uma empresa deve inovar, mas como fazer para ser bem-sucedida, ou seja, conhecer o que tem que ser gerenciado no processo de inovação. (Tidd, Bessant e Pavitt, 2005)

Tidd, Bessant e Pavitt (2005) apresentam especial interesse quanto ao gerenciamento da inovação e destacam que é fundamental saber como estruturar o processo adequadamente e como desenvolver padrões de comportamento, sobre o que fazer no dia-a-dia. Esses autores afirmam que é

improvável existir “uma melhor maneira” para gerenciar a inovação, já que as empresas possuem características específicas e diferem em termos de oportunidades de mercado, o que limita as opções de gerenciamento, de modo que cada organização necessita encontrar as suas respostas para o complexo processo de gestão da inovação.

Dodgson e Bessant (1996 apud Mendes, 2000) tratam a inovação como um processo e a tecnologia como conhecimento, que podem ser transferidos de uma organização para outra e não apenas como um artefato físico ou produto. Assim, a inovação depende de capacidade gerencial e é entendida como um processo sequenciado, que envolve: reconhecimento da necessidade ou oportunidade; busca; comparação; seleção; aquisição; implementação e uso no longo prazo, o que implica a aprendizagem e o desenvolvimento.

Se inovar depende de capacidade gerencial e requer o seguimento dessas etapas, iniciando pelo reconhecimento da sua necessidade, e se a transferência de uma inovação não é simplesmente mover recursos, é relevante pesquisar como está ocorrendo a gestão de inovações no setor público na era digital.

Para Bessant e Francis (2005) a inovação representa o processo de renovação principal em qualquer organização, pois as mudanças organizacionais de seus produtos e processos são parte do seu crescimento e da sua sobrevivência. Nesse sentido, a OCDE (2006, p. 55, tradução nossa) no Manual de Oslo, conceitua inovação como:

[...] implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

Este conceito é abrangente e incorpora a implementação, o que pressupõe a gestão da inovação, assim como amplia o escopo não só para produtos, mas processos e mudanças organizacionais. No campo organizacional e administrativo as inovações são mais facilmente reconhecidas, quando estas assumem novas formas, incorporam novas técnicas e metodologias, aprimorando a capacidade gerencial.

Além da implementação faz-se necessária a sustentabilidade da organização inovadora.

Barbosa (2009) destaca os aspectos que sustentam uma organização inovadora: a) clima e cultura organizacional; b) a habilidades e capacidades de gerenciamento; c) estrutura e controle organizacional; e d) desenvolvimento de processos e os novos produtos.

Em organizações prestadoras de serviços públicos a gestão da inovação está fundamentada principalmente no contexto institucional e nas capacidades e atitudes dos governos e dos BME, os quais dependem de uma liderança, uma cultura que estimule o empreendedorismo, transparência e trabalho em equipe.

### 3 INOVAÇÃO EM SERVIÇOS DE SAÚDE

Albuquerque, Souza e Baessa (2004) enfatizam a importância estratégica da inovação em saúde, indicando tanto as interações entre a pesquisa científica e as inovações no setor como as múltiplas influências (diretas e indiretas) entre a construção de um efetivo sistema de inovação no setor saúde e na economia, influenciando o bem-estar social.

A dinâmica da inovação em saúde, conforme Gadelha, Costa e Maldonado (2012) é condicionada por relações sociais e políticas que envolvem interesses privados, luta competitiva dos Estados nacionais, os sistemas de bem-estar e de ciência e tecnologia, ambiente macroeconômico de produção, sistema de financiamento e de formação de recursos humanos, entre outros fatores.

Os serviços de saúde possuem especificidades e se caracterizam por: intensa incorporação tecnológica e de mão de obra especializada, elevada demanda por serviços curativos, decorrente entre outras causas, do modelo assistencial que, no Brasil, privilegia a doença em vez da prevenção, envelhecimento da população, da difusão da informação, novos padrões de consumo e interesses corporativos (Mendes, 2000). No Brasil, a conquista da saúde como um direito do cidadão e um dever do Estado, obriga os governos a serem inovadores e eficientes, tanto na atenção primária como nos serviços hospitalares.

No que tange especificamente aos hospitais, Hicks e Katz (1996), Albuquerque, Souza e Baessa (2004) indicam seu protagonismo na geração de inovação em saúde e suas

relações com outros institutos e universidades, em razão da sinergia resultante da articulação com institutos científicos médicos, indústrias e governo. Barbosa e Lima (2001) afirmam que desde as últimas décadas do século XX diversos países têm experimentado inovações em hospitais que alteram substancialmente a realidade da atenção hospitalar, induzidas e com consequências para todo o complexo. Entre elas, destacam-se importantes reduções no número dos leitos, realização de cirurgias ambulatoriais e internações domiciliares, além de estratégias organizacionais externas, como integração em redes horizontais e verticais de atenção. Deste modo, entende-se que tais inovações incluem tanto aquelas de tipo organizacional, quanto de processos e de produtos, principalmente incorporando as TIC.

A revisão de literatura sobre inovações nos serviços hospitalares conduzida por Djellal e Gallouj (2007) propõe a divisão do Estado da Arte em quatro grandes grupos, dos quais três são considerados limitados ou inadequados por apresentarem abordagem enfaticamente tecnológica e científica das inovações ou restringirem a análise às atividades de cuidado de saúde em si, sem considerar outros serviços, tidos como periféricos. Buscando superar essa limitação, e partindo de uma análise mais abrangente e complexa, o quarto grupo compreende a inovação numa perspectiva de serviço e suas relações no cuidado. Considera o papel do hospital no sistema de inovação ao articular diferentes tipos de inovações, como: tecnológicas (biotecnologia, novos materiais, sistemas de informações); de serviços (novos modelos e formatos de prestação de serviços); organizacionais (reorganizações administrativas, avaliação da qualidade do cuidado, desenvolvimento de protocolos); e inovações sociais e culturais. Assim, no ambiente hospitalar os princípios para um modelo de análise das inovações necessitam reconhecer a sua complexidade e incorporar a diversidade de inovações, valorizando suas distintas dimensões na dinâmica de inovação da cadeia produtiva em saúde.

Quanto aos atributos relacionados à gestão da inovação, Gadelha, Costa e Maldonado (2012) consideram elementos de caráter interno às organizações em estudo, diferenciando-se esses daqueles presentes no sistema strictu sensu de gestão. Destacam-se os atributos relacionados ao

aprendizado no processo organizacional e à gestão do conhecimento, bem como as estratégias de pesquisa, incorporação e desenvolvimento tecnológico. Tal dimensão revela especial riqueza analítica, uma vez que considera tanto o dinamismo dos serviços na geração de inovação quanto, particularmente, a importância da difusão e adoção da inovação no campo da saúde.

Rogers (1995) considera que a difusão é taxa de adoção de uma inovação e corresponde ao processo pelo qual esta é comunicada entre os diversos membros de um sistema social, utilizando-se diversos canais de comunicação. Alerta ainda que a adoção de uma inovação afeta indivíduos e grupos pertencentes a um sistema social. No contexto da web 2.0, Perez et al (2010) destacam que a comunicação é um processo que envolve um emissor, múltiplos receptores da mensagem, bem como diferentes meios utilizados para a sua realização (fax, internet, intranet, etc).

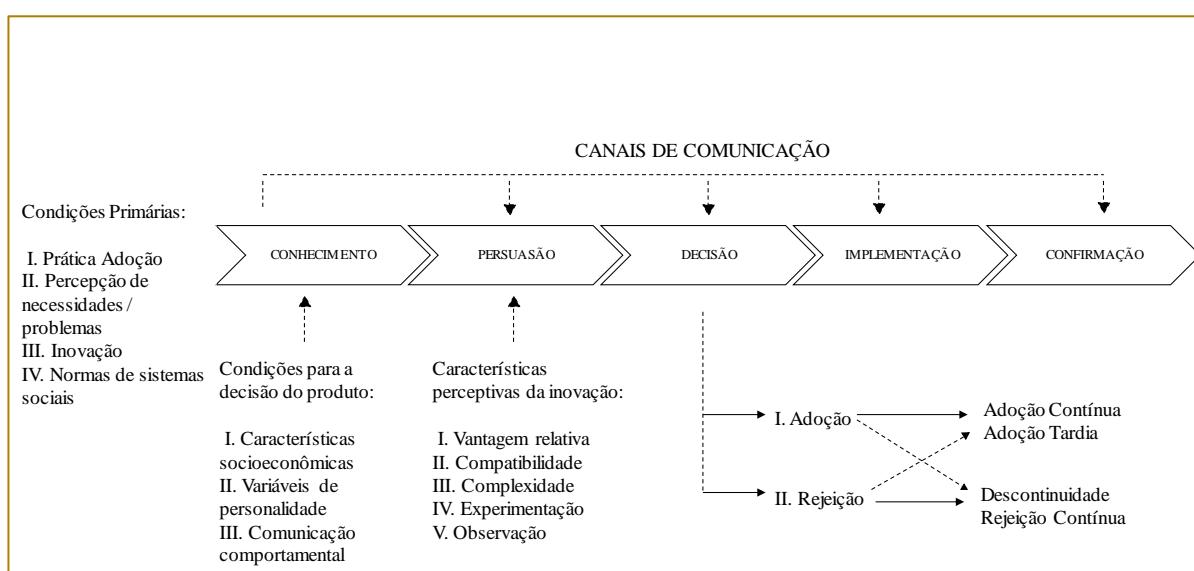
Os atributos percebidos de uma inovação são importantes para se explicar a sua taxa de adoção (Rogers, 1995). Porém, o autor além de destacar a existência de variância entre 49 % a 87 % entre os atributos, acrescenta outras quatro variáveis referentes a fatores internos às organizações, que contribuem

para sua adoção: a) tipo de decisão pela inovação; b) natureza dos canais de comunicação; c) natureza do sistema social envolvido e d) papel do agente de mudança. Este agente de mudança é considerado por Tidd, Bessant e Pavitt (2005) como o líder.

O processo regulatório em saúde é intensivo em comunicação, o que torna o modelo de Rogers (1995) aderente a este estudo. Na sua abordagem a inovação é entendida como uma ideia, prática ou “algo” que para um indivíduo ou grupo é percebido como novo (Figura 01). Tal abordagem explora a difusão da inovação e as múltiplas formas de interação, com as seguintes características: a) conhecimento da inovação; b) formação de uma atitude favorável ou não frente à inovação; c) decisão ou engajamento em atividades que levam a adotar ou rejeitar a inovação; d) implementação de uma nova ideia, o que ocorre quando se executa a inovação escolhida e e) confirmação.

Ao enfatizar variáveis sócio-comportamentais e de comunicação, considerando a difusão como a etapa mais importante do processo de gestão da inovação, Rogers (1995) explora diversas formas de comunicação, compreensão e convencimento dos atores envolvidos no processo (Figura 1).

Figura 1 - Modelo do processo de decisão-inovação (tradução nossa)



A inovação se dá em determinado sistema social, no qual ocorre a difusão para resolver um problema ou atingir um objetivo comum, sendo imprescindível considerar como a

estrutura de um sistema social afeta a difusão, os efeitos das normas de difusão, atuação dos líderes de opinião e agentes de mudança e quais as consequências da inovação para

este sistema (Rogers, 1995). Neste sentido, considera-se a gestão da inovação na sociedade da informação e da comunicação, o que inclui a difusão e adoção.

Atualizando o debate, Iyawa, Herselman e Botha (2016) apresentam uma revisão da literatura sobre os ecossistemas digitais de inovação em saúde, sugerindo que as soluções para os Sistemas Nacionais de Saúde estão cada vez mais centradas na informática da saúde. Embora a saúde digital careça de uma definição, Robinson et al. apud Iyawa, Herselman e Botha (2016, p. 246) definem saúde digital como:

[...] uma melhoria na maneira como os serviços de saúde são concebidos e prestados por profissionais de saúde através do uso de tecnologias de informação e comunicação para monitorar e melhorar o bem-estar e a saúde dos pacientes e empoderar os doentes na gestão da sua saúde e a de suas famílias (tradução nossa).

Contudo, o sucesso na operacionalização da saúde digital depende de variáveis sócio-comportamentais e comunicacionais dos usuários na gestão dessas inovações.

Iyawa, Herselman e Botha (2016, p. 250) apresentam um quadro conceitual para ecossistemas de inovação em saúde digital, do qual fazem parte, tanto a saúde digital e seus 29 componentes quanto o ecossistema digital, o qual funciona em um ambiente digital. Na era do domínio digital o conhecimento dos paradigmas, seus respectivos aportes teóricos, metodologias e aplicabilidade das inovações em serviços de saúde são relevantes para a sua adoção como estratégia de gestão. (Pádua Filho, 2015)

De acordo com Albagli e Maciel (2004) para compreender a dinâmica cognitiva da inovação é necessário focar, principalmente, na análise dos seguintes aspectos: a) os processos de geração, difusão e uso de conhecimentos, especialmente aqueles derivados das particularidades da cultura produtiva local, bem como os conhecimentos sobre com quem cooperar e interagir (*know who*); b) observar não apenas a cooperação formalmente estabelecida, mas também e principalmente os vários tipos de interação informal - o que fortalece os argumentos de Rogers (1995) e Araújo (1979) nas premissas que validam a importância das comunicações interpessoais; c) os canais de comunicação entre os agentes, como parte essencial do

sistema de inovação local, e a diversidade institucional como fator crucial das oportunidades de comunicação; d) capacidade de cada organização interagir e cooperar, bem como, a partir dessas relações, gerar conhecimento e promover o aprendizado e a inovação.

Isto posto, percebe-se que comunicação, aprendizagem e mudança são parte da gestão da inovação, interagindo de forma complexa, demandando das organizações, governos e sociedade, os investimentos necessários para compreender e acompanhar a dinâmica destes processos, no intuito de gerenciá-los (Reis, 2008). Considerando-se a importância econômica do setor saúde para o bem-estar social e as especificidades do duplo processo produtivo hospitalar (administrativo e assistencial), entende-se que o ambiente no qual se desenvolvem as inovações em saúde, em razão de sua complexidade, requer uma dinâmica apropriada à gestão da inovação.

#### 4 METODOLOGIA

Foi realizada pesquisa exploratória e descritiva, de natureza quantitativa e qualitativa, em 19 municípios da Macrorregião Leste do Estado da Bahia. Os dados foram levantados mediante aplicação de três tipos de questionários, com 56 sujeitos, sendo secretários de saúde (21); diretores de hospitais (27), profissionais da Central Estadual de Regulação (08).

Os dados quantitativos foram analisados mediante frequências simples e os qualitativos mediante análise de conteúdo (Bardin, 2011), com o auxílio do software NVivo. O plano de análise inclui: perfil dos sujeitos; percentual de Secretários, diretores de hospitais e profissionais da CER que a considera uma inovação; percentual de respostas de Secretários, Diretores de Hospitais e CER sobre canais de comunicação usados para regular leitos de UTI; percentual de respostas sobre se os SI facilitam ou dificultam a regulação de leitos de UTI; percentual de respostas sobre como avaliam a comunicação entre Secretarias, Hospitais e CER; percentual de respostas sobre o uso das TIC no acesso de pacientes aos leitos de UTI e efetividade do processo de regulação.

Esta pesquisa segue diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo

seres humanos em saúde, conforme Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Assim, a coleta de dados foi autorizada mediante Parecer nº 666.477/14.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Em relação aos Secretários predominam enfermeiros (28,6 %) e médicos (19,0 %), na faixa etária entre 41 a 52 anos (52,4 %), que possuem especialização em gestão (54,0 %) e entre 10 e 20 anos de formados (42,9 %). Com referência aos Diretores de hospitais predomina uma amostra composta na sua maioria por médicos (48,1 %) e enfermeiros (37,0 %), na faixa etária entre 48 a 58 anos

(48,1 %), com mais de 10 anos de formados (77,7 %), com especialização em gestão (59,3 %) e com tempo de gestão no SUS entre 5 e 10 anos (40,7 %). Quanto aos profissionais da CER são médicos (25,0 %) e técnicos (75,0 %), destes a maioria são enfermeiros (62,5 %) e possuem especialização (75,0 %); quanto à idade, tem entre 30 e 39 anos (50,0 %) e, quanto ao tempo de formação, tem entre 5 a 10 anos (50,0 %); o tempo de trabalho na regulação está, na maioria, entre 5 e 10 anos (62,5 %). Observa-se que os BME apresentam formação e tempo de experiência compatíveis com as funções. São relativamente jovens, predominando profissionais com até 10 anos de formados e com tempo de experiência em regulação entre 5 e 10 anos. (Figura 2)

Figura 2 - Perfil dos BME. Ba, 2016.

Categoria	Secretários Enfermeiros (28,6 %) Médicos (19,0 %)	Diretores de Hospitais Médicos (48,1 %) Enfermeiros (37 %)	Profissionais da CER Médicos (25 %) Técnicos (75%), sendo Enfermeiros (62,5 %)
	Entre 41 e 52 anos (52,4 %)	Entre 41 e 52 anos (52,4 %)	Entre 30 e 39 anos (50 %)
	Sim (54 %) Não (46 %)	Sim (59,3 %) Não (40,7 %)	Sim (75 %) Não (25 %)
	Entre 10 e 20 anos (42,9 %)	Mais de 10 anos (77,7 %)	Entre 5 e 10 anos (50 %) Tempo de trabalho na regulação: de 5 a 10 anos (62,5 %)

Fonte: pesquisa de campo, 2016.

### 5.2 A CENTRAL ESTADUAL DE REGULAÇÃO (CER): UMA INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL

A Figura 3 revela que os secretários, diretores de hospitais profissionais da CER a consideram uma inovação organizacional. Como razões os Secretários citam:

Devido a classificação dos riscos, encaminhando para os estabelecimentos de saúde pertinentes a cada situação (SA1). Economiza de tempo. (SA7). Facilitou o acesso, principalmente, à exames e consultas (SA8). É uma maneira bem democrática de servir a população (SA9). Para facilitar e organizar o trabalho (SA11). Porque descentraliza o serviço e a distribuição é mais coerente, mais lícita (SA14).

Os diretores de hospitais afirmam:

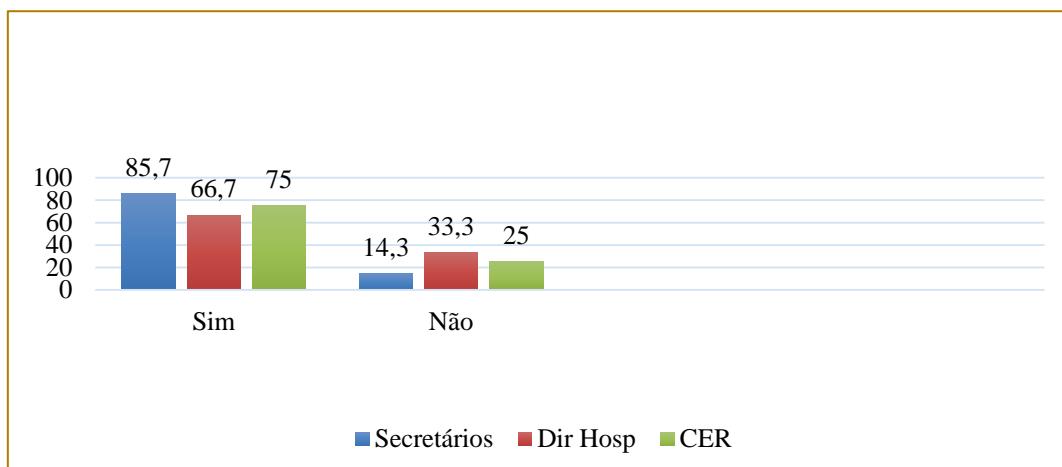
A CER significa articulação, otimização de recursos e prioridades (SB6). Existe a centralização para poder visualizar a quantidade de leitos (SB10). É uma inovação no sentido de organização de fluxo facilitando o acesso do paciente ao leito (SB11). Otimiza o processo dando transparéncia e maior equidade de acesso (SB13). Por retirar da estrutura hospitalar o poder de mandar de quem vai entrar ou não (SB14). Possibilita visualizar no sistema a necessidade de leitos no Estado (SB15). É uma tecnologia inovadora para a gestão hospitalar (SB16).

Os profissionais da CER a consideram uma inovação porque:

Amplia o acesso do usuário e familiares ao recurso dando visibilidade e confiança nesse processo (S1); facilita o acesso com equidade

(S2); porque é uma forma de reorganizar o fluxo de entrada e saída para os leitos (S3); no contexto histórico de saúde na cidade é uma inovação, mas tem muito a evoluir (S4);

Figura 3 - % de Secretários, diretores de hospitais e profissionais da CER que a consideram uma inovação.



Fonte: pesquisa de campo, 2016.

Mesmo considerado a CER uma inovação organizacional os BME afirmam que conceitualmente é uma inovação, mas fazem as seguintes ressalvas:

Precisa que os SS dialoguem para facilitar o acesso da população (SA16). Questões políticas interferem (SA12). A proposta de organização é uma inovação, mas falta supervisão da rede (SA3). Com a regulação minimizaram-se as interferências, mas a estrutura está aquém do necessário. Faltam recursos tecnológicos e humanos (SA4). A ideia da CER é perfeita, entretanto a lentidão no atendimento, a espera do paciente pela

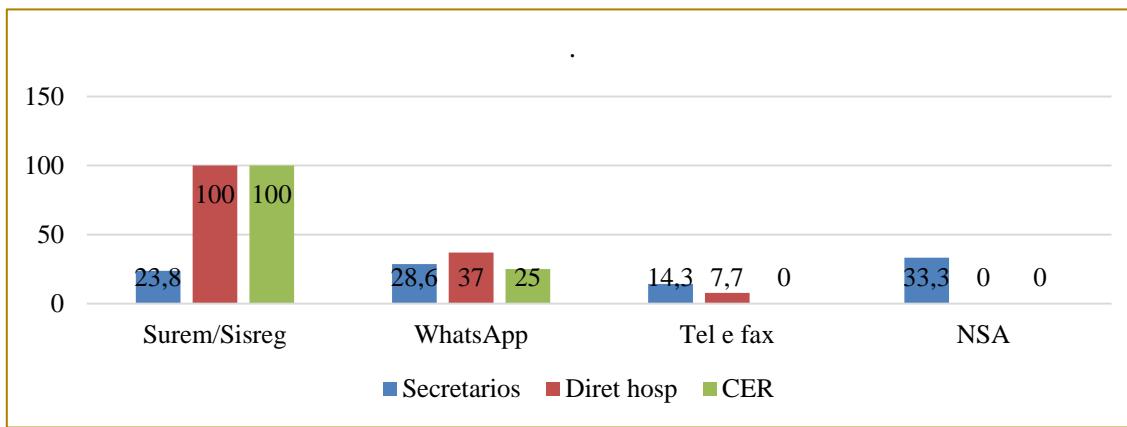
porque faz a distribuição de leitos de forma coerente (S5); porque quando se quer se resolve o problema (S6).

vaga inviabiliza, levando o óbito (SB1). Como "ideia" é uma inovação porque é cópia de modelos do 1º mundo (SB7); não funciona como deveria. (SB9)

### 5.3 CANAIS DE COMUNICAÇÃO USADOS PARA REGULAR LEITOS DE UTI

Os Sistemas de Regulação (SISREG e SUREM) são os canais formais de comunicação usados na regulação, contudo os três grupos entrevistados citam o uso do WhatsApp (Figura 4), mesmo reconhecendo que é informal e fere a ética médica.

Figura 4 - % de respostas de Secretários, Diretores de Hospitais e Central de Regulação sobre canais de comunicação usados para regular leitos de UTI



Fonte: pesquisa de campo, 2016.

#### 5.4 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO COMO FACILITADORES /DIFICULTADORES NA REGULAÇÃO DE LEITOS DE UTI

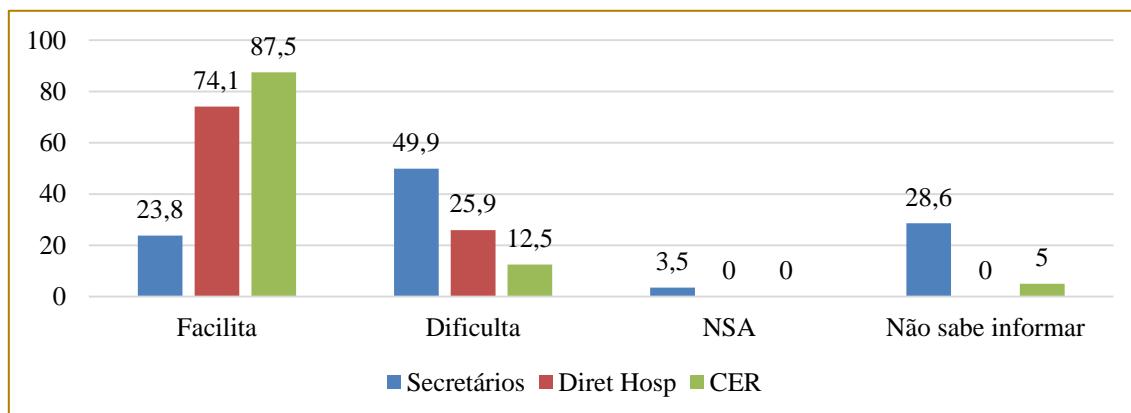
Exceto os Secretários de Saúde que apresentam maiores percentuais de respostas que os SI dificultam a comunicação na regulação, os demais grupos respondem que facilita (Figura 5). Isso revela o poder discricionário dos BME e pode estar relacionado com os canais informais de comunicação, quando dois Secretários citam:

O whatsApp facilita, manda exames, informações diversas e até fotos do paciente

(SA6). Múltiplos grupos facilitam o contato entre os atores e diminui distâncias. Até na atenção básica utilizam o whatsApp. (SA13)

Os profissionais da CER consideram que dificulta e citam: “nem sempre os leitos de UTI vagos são lançados no SI”. Embora a literatura mencione que as soluções para os Sistemas Nacionais de Saúde estão cada vez mais centradas na informática da saúde, a gestão da inovação é fundamental para que estas funcionem.

Figura 5 - % de respostas sobre se os SI facilitam ou dificultam a regulação de leitos de UTI.



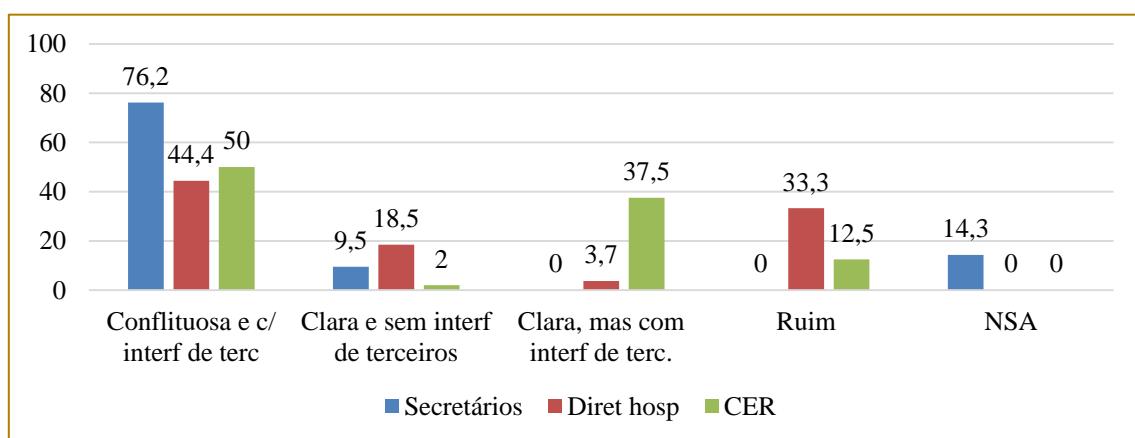
Fonte: pesquisa de campo, 2016.

#### 5.5 AVALIAÇÃO DA COMUNICAÇÃO ENTRE SECRETARIAS, HOSPITAIS E CER

Todas as categorias avaliam a comunicação como predominantemente conflituosa e com interferência de terceiros (Figura 6). Para a CER a comunicação ruim decorre da falta de

preenchimento correto dos relatórios pelos médicos, significando que são necessárias melhorias na comunicação entre os hospitais e a CER.

Figura 6 -% de respostas como avaliam a comunicação entre Secretarias, Hospitais e CER.



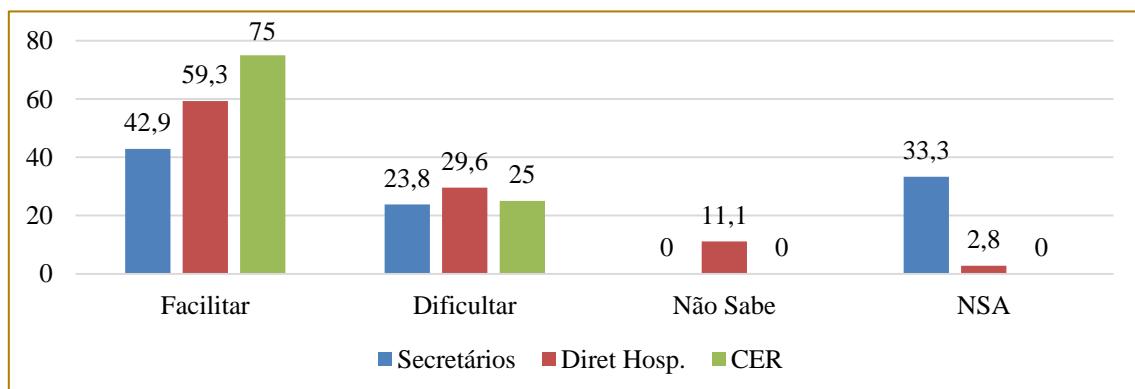
Fonte: pesquisa de campo, 2016.

## 5.6 USO DAS TIC NO ACESSO DE PACIENTES AOS LEITOS DE UTI

Todos os grupos respondem majoritariamente que o uso das TIC facilita o acesso de pacientes aos leitos de UTI (Figura 7). Os diretores que afirmam dificultar referem que nem sempre os leitos de UTI vagos são lançados nos SIS, mas isso é um fator

comportamental. Considerando o paradigma dos ecossistemas de inovação em saúde digital, do qual fazem parte, tanto a saúde digital e seus 29 componentes, as TIC têm muito a oferecer, tanto na gestão dos serviços, como nos cuidados em saúde.

Figura 7 - % de respostas sobre o uso das TIC no acesso de pacientes aos leitos de UTI.



Fonte: pesquisa de campo, 2016.

## 5.7 EFETIVIDADE DO PROCESSO DE REGULAÇÃO

A efetividade avaliada pelo Tempo Médio de Espera para transferência de um paciente para um leito de UTI variou em média de três (33 %) até oito dias (25 %), indicando baixa efetividade e escassez de leitos de UTI. Isso pode significar que a gestão da inovação organizacional, representada pela CER e a gestão da inovação tecnológica, contida nos SIS (SISREG e SUREMWEB) requerem melhorias.

## 6 CONCLUSÕES

A partir da perspectiva schumpeteriana, atualiza-se o debate sobre o conceito de inovação, contemplando os serviços públicos de saúde e as TIC, incorporando-se o modelo de Rogers (1995) e o quadro conceitual para ecossistemas de inovação em saúde digital, especificamente no que se refere aos SI. (Iyawa, Herselman e Botha 2016)

Dada a importância econômica do setor saúde para o bem-estar social, a complexidade e as especificidades do processo produtivo hospitalar, entende-se

que o ambiente no qual se desenvolvem as inovações em saúde requer uma dinâmica apropriada à adoção e à gestão da inovação. Embora a literatura mencione que as soluções para os Sistemas Nacionais de Saúde estão centradas na informática da saúde, a gestão da inovação é fundamental para que estas funcionem. Considerando-se que a difusão é taxa de adoção, os SIS formais são pouco difundidos, necessitando de comunicação e outras estratégias organizacionais para o alcance da saúde digital.

Os resultados do estudo empírico confirmam os pressupostos iniciais. Embora a CER e os

SI sejam considerados inovações que facilitam a comunicação e o acesso dos usuários aos leitos de UTI, o poder discricionário dos BME, associado aos usos de TIC informais como o WhatsApp e à incompletude das informações, são questões gerenciais que contribuem para a baixa efetividade do processo de regulação e indicam a necessidade de investir na gestão das inovações, nas dimensões tecnológicas, sócio-comportamental e comunicacional. Estas são demandas da sociedade brasileira e do setor saúde no século XXI.

## REFERÊNCIAS

- [1] Albagli, S.; Maciel, M. L. (2004). Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local. Cienc. Inf. 33 (3), pp. 9-16.
- [2] Albuquerque, E. M.; Souza, S. G. A.; e Baessa, A. R. (2004). Pesquisa e inovação em saúde: uma discussão a partir da literatura sobre economia da tecnologia. Ciência & Saúde Coletiva, 9 (2), pp. 277-294. Extraído de: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v9n2/20385.pdf>.
- [3] Araújo, V. M. R. H. (1979). Estudos dos canais informais de Comunicação Técnica: seu papel na transferência tecnológica e na inovação tecnológica. Ciência da Informação. 08 (02), pp. 79-100.
- [4] Assis, J. A. B. (1996). External linkages, innovation and the small and medium sized enterprise: the role and effectiveness of public technology policy in Portugal. UK: University of Sussex/Science Policy Research Unit, Cap. 2, pp. 9-46.
- [5] Barbosa, P. R. (2009). Inovação em serviços de saúde: dimensões analíticas e metodológicas na dinâmica de inovação em hospitais. Tese (Doutorado em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro.
- [6] Barbosa, P.R.; Lima, S.M.L. (2001). Planejamento e inovação gerencial em um hospital público: o caso do Hospital Municipal Salgado Filho (SMS/RJ). Rev Adm Publica. 35 (3), pp.37-76.
- [7] Bardin, L. (2011). Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70.
- [8] Bessant, J.; Francis, D. (2005). Targeting innovation and implications for capability development. Technovation, 25 (2005), pp. 171-183.
- [9] Constituição da República Federativa do Brasil (1988). 2.ed. Rio de Janeiro: FAE.
- [10] Djellal, F.; Gallouj, F. (2007). Innovation in hospitals: a survey of the literature. Eur J Health Econ. 8 (3), pp.181-193.
- [11] Gadelha, C. A. G., Costa, L. S., e Maldonado, J. (2012). O complexo econômico-industrial da saúde e a dimensão social e econômica do desenvolvimento. Revista de Saúde Pública, 46, pp. 21-28.
- [12] Hicks, D.; Katz, J.S. (1996). Hospitals: thehiddenresearch system. SciPublicPolicy. 23 (5), pp. 297-304.
- [13] Iyawa, G. E.; Herselman, M.; e Botha, A. (2016). Digital health innovation ecosystems: From systematic literature review to conceptual framework. Procedia Computer Science. 100, pp 244-252. Extraído de: [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=XacfxxoAAAAJ&citation\\_for\\_view=XacfxxoAAAAJ:MXK\\_kJrxJIC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=XacfxxoAAAAJ&citation_for_view=XacfxxoAAAAJ:MXK_kJrxJIC)
- [14] Lotta, G. S.; Pires, R. R. C.; e Oliveira, V. E. (2015). Burocratas de Médio Escalão: novos olhares sobre velhos atores da produção de Políticas Públicas. Em Cavalcante, P. L. C.; Lotta, G. S. (Eds.), Burocracia de Médio Escalão: perfil, trajetória e atuação, pp. 23-55. Brasília: ENAP.
- [15] Mendes, V. L. P. S. (2000). Inovação gerencial na administração pública: um estudo na esfera municipal no brasil. Tese (Doutorado em Administração), Universidade Federal da Bahia, Escola de Administração.
- [16] Organisation for Economic Cooperation and Development. (2006). Oslo Manual. 3<sup>a</sup> Ed. Paris: OCDE.
- [17] Pádua-Filho, W. C. et al. (2015). Inovação: uma ferramenta estratégica para a gestão de serviços do setor saúde. Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde. 12 (4), pp. 80-91. Extraído de: <http://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/view/2769>.

- [18] Perez, G.; Zwicker, R.; Zilber, M. A.; Medeiros Júnior, A. de. (2010). Adoção de Inovações Tecnológicas na área de Saúde: um Estudo sobre Sistemas de Informação sob a Ótica da Teoria de Difusão. *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*. 7 (1), pp. 71-94.
- [19] Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press.
- [20] Reis, M. C. (2008). Mudança organizacional, comunicação, criatividade e inovação. Em Marchiori, M. (Ed.) *Faces da cultura* e da comunicação organizacional. São Caetano do Sul: Difusão Editora.
- [21] Schumpeter, J. A. (1961). *Teoria do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.
- [22] \_\_\_\_\_. (1982). *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural.
- [23] Tidd, J.; Bessant, J.; Pavitt, K. (2005). *Managing innovation: integrating technological, Market and Organisational Change*. England: John Wiley& Sons.

# Capítulo 5

## *SAÚDE 2.0: TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) E REGULAÇÃO PARALELA DE LEITOS DE UTI NA ERA DA INTERAÇÃO*

*Fábio Campos Aguiar*

*Vera Lúcia Peixoto Santos Mendes*

**Resumo:** O desenvolvimento das TICs e da internet fez surgir o conceito de Saúde 2.0 (VAN DE BELT et al, 2010), o qual propõe que as TICs atuem na melhoria da segurança, eficiência e qualidade da atenção à saúde. Com a internet móvel e a conectividade oferecida pelos smartphones, e sob a justificativa das barreiras de acesso, profissionais de saúde têm buscado meios paralelos de regulação visando garantir o acesso a leitos de UTI. Embora a apropriação destes meios seja uma inovação de processo (SUNDBO; GALLOUJ, 2000), é questionável se tal efetividade não compromete o protocolo, possibilitando que os leitos disponíveis sejam regulados por critérios clientelistas. Este trabalho objetiva identificar as barreiras de acesso a leitos de UTI; verificar a utilização e a efetividade de ferramentas tecnológicas não oficiais na regulação de leitos de UTI, discutindo os impactos desta inovação no processo formal de regulação. É um estudo exploratório de natureza qualitativa e quantitativa, realizado em 20 municípios na Macrorregião Leste do Estado da Bahia. Foram realizadas entrevistas e aplicados questionários com técnicos de regulação, gestores de hospitais e Secretários Municipais de Saúde. Os resultados indicam como principal barreira de acesso o quantitativo de leitos disponíveis para o SUS, e que 43% dos entrevistados afirmam fazer uso do aplicativo WhatsApp para regulação, sendo esta considerada por alguns sujeitos como “a melhor ferramenta de regulação”. Entretanto, há entrevistados resistentes a tal prática, entendendo que isto fere os princípios constitucionais e a ética médica, enfraquecendo a credibilidade e a operabilidade dos sistemas oficiais. Conclui-se que a incorporação TICs, alheias ao processo oficial de regulação de leitos de UTI, é uma realidade na região, e que se, por um lado, tal prática possibilita maior celeridade, por outro penaliza usuários submetidos ao processo oficial, por vezes ocasionando medidas judiciais.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos serviços de saúde de alta complexidade, a exemplo das Unidades de Terapia Intensiva (UTI), observa-se que o crescimento da demanda é desproporcional à capacidade de oferta, o que gera ineficiência do sistema, além de insatisfações de gestores e de usuários, esta expressa no aumento de ações judiciais para garantir o acesso de usuários a estes serviços.

Ao estudar os processos regulatórios na Secretaria de Saúde do Estado da Bahia (SESAB) foi identificado que esta opera os Complexos Reguladores, que são órgãos destinados a regular o fluxo de pacientes entre as organizações hospitalares mediante critérios técnicos de priorização de acesso, instituídos para garantir os princípios da Equidade e da Integralidade no acesso aos serviços de saúde, os quais fundamentam o Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2008). Tais órgãos operam uma série de Sistemas de Informação (SIs), notadamente o SuremWeb, por meio do qual é possível gerenciar os leitos disponíveis.

Conforme Rocco, Soares e Gago (2006) há insuficiência na oferta de leitos de terapia intensiva para atender a demanda da população brasileira. Além disso, verifica-se a iniquidade na distribuição destes leitos no território nacional (BARBOSA, 2004). De acordo com parâmetros de cobertura assistencial da Portaria GM/MS nº 1.101/2012, o número necessário de leitos de UTI é de 4% a 10% do total de 2,5 a 3 leitos por 1000 habitantes (BRASIL, 2002). No Estado da Bahia, com população estimada de 15 milhões de habitantes (IBGE, 2013) estão disponíveis para o SUS 815 leitos de UTI (CNES, 2013), existindo, portanto, um déficit superior a 70%.

Dentre as nove macrorregiões de saúde que compõem o Estado da Bahia, o maior déficit encontra-se na Macrorregião Nordeste (89%) e o menor na Macrorregião Leste (39%), onde se situa o Município de Salvador. Muito embora a Macro Leste possua o menor déficit de leitos de UTI, esta parece apresentar os maiores problemas de acesso a este tipo de serviço na Bahia, pois atende Salvador que é o terceiro município mais populoso do Brasil, com 2.902.927 habs. (IBGE, 2013), e tem as dificuldades próprias de uma região metropolitana, possui grande parte dos serviços de maior complexidade tecnológica,

para os quais são encaminhadas as demandas dos outros municípios.

A Macrorregião Leste é responsável por cerca de 65% da produção de diárias de UTI no estado (DATASUS, 2013). A referência de diárias de UTI para a Macro Leste apresentou discreta queda entre os anos de 2010 e 2012, fato que pode estar associado à abertura destes serviços em municípios baianos e/ou encaminhamentos para outras Macrorregiões. A análise da utilização das diárias de UTI pela população residente na Macrorregião Leste, tomando como base o fluxo entre as microrregiões que a compõe, indica que embora todas as quatro microrregiões que integram a Macro Leste possuam serviços com UTI, 96% das diárias de UTI da macrorregião Leste são produzidas por serviços instalados em Salvador.

Sob as justificativas das barreiras de acesso, da insuficiência de vagas e da morosidade do protocolo institucional, verifica-se que os profissionais de saúde, principalmente os Secretários Municipais de Saúde, têm buscado meios paralelos de regulação visando à garantia de acesso a leitos de UTI, utilizando aplicativos de mensagens instantâneas para dispositivos móveis (WhatsApp). Tal ferramenta têm se mostrado mais útil na articulação dos atores na busca por leitos do que as ferramentas tecnológicas institucionalizadas, no caso, o SI SuremWeb.

Embora a apropriação destes meios possa ser compreendida como uma inovação de processo (SUNDBO; GALLOUJ, 2000), é questionável se tal efetividade não implica subverter o protocolo oficial de regulação, comprometendo tais princípios, possibilitando que os leitos disponíveis sejam regulados por critérios clientelistas e fora do controle dos órgãos públicos oficiais. Deste modo, ainda que com vistas à celeridade indispensável aos cuidados intensivos, tal conduta promoveria um retorno de antigas práticas patrimonialistas ao Estado Gerencial, na medida em que privilegiaria usuários sob cuidados de profissionais melhor relacionados, e, portanto, capazes de se articular eficientemente na busca por uma vaga em UTI, de forma paralela ao processo regulatório normalizado pelo governo.

Face ao exposto, a pesquisa que aqui se apresenta objetiva identificar as barreiras e estratégias de acesso aos leitos de UTI; verificar a utilização e a efetividade de ferramentas tecnológicas não oficiais na

regulação de leitos de UTI, discutindo os impactos desta inovação no processo formal de regulação.

## 2 O SUS E A SAÚDE 2.0: COMPREENDENDO AS TICS EM SERVIÇOS DE SAÚDE NO BRASIL

Com desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), e em especial da internet, e a consequente apropriação destas ferramentas pelos serviços assistenciais, surge o conceito de Saúde 2.0 (VAN DE BELT et al, 2010), o qual pressupõe que os profissionais de saúde necessitam observar a relação custo/benefício das TICs na melhoria da segurança, eficiência e qualidade da atenção à saúde. De acordo com estes autores, a apropriação das ferramentas digitais no gerenciamento dos serviços de saúde permite a melhoria da comunicação entre usuários, profissionais e gestores, possibilitando o compartilhamento de informações e contribuindo positivamente para a melhoria da assistência.

Com o advento da internet móvel e as facilidades de acesso e conectividade oferecidas pelos smartphones, hoje é possível que médicos e gestores tenham acesso instantâneo a inúmeras informações dos pacientes. Deste modo, conforme Cybis e colaboradores (2010) surge um novo modelo de interação usuário/sistema: a interação móvel, no qual os usuários podem interagir entre si, por meio das plataformas digitais em qualquer lugar, a qualquer tempo.

Naturalmente, dentro da perspectiva da Saúde 2.0, tais processos interativos também vêm sendo incorporados à gestão do cuidado mediante utilização de uma série de Sistemas de Informação (SIs) e outras plataformas de comunicação. Com o propósito de otimizar a gestão da informação e da comunicação, descentralizando os processos e agilizando a tomada de decisão, é visível o crescimento da utilização de TICs no âmbito da saúde que se propõem a encurtar distâncias entre usuários, médicos e gestores.

De acordo com Barbosa, Faria e Pinto (2007), o êxito do modelo gerencialista de gestão pública depende em boa medida do uso estratégico de TICs, argumentando que, embora a ideia de governo eletrônico seja frequentemente associada ao uso de TICs para a entrega de serviços, os conceitos

subjacentes incluem melhoria nos processos, aumento da eficiência, melhor governança, formulação, implementação e monitoramento de políticas públicas.

Complementando este entendimento, Capuano (2008) afirma que de forma a impulsionar, efetivamente, a modernização dos serviços públicos e atender aos requisitos de seus usuários e da população em geral, o modelo gerencial deve buscar o fortalecimento do tripé composto por: a) conceitos de arquitetura da informação, b) experiências de gestão da informação, apoiada pelo uso intensivo de TICs, e c) gestão de pessoas (ou de capital intelectual), com foco na valorização do aprendizado dos membros de organizações do serviço público.

Entretanto, o que se verifica na realidade das organizações públicas brasileiras de uma forma geral, e nas prestadoras de serviços de saúde em particular, é uma ênfase de investimentos em TIC, mas não em conhecimento e capacitação, conservando-se os mesmos processos de trabalho e continuando as práticas, características de um estilo feudal de governança na gestão de dados, informação, conhecimento e TICs, no qual as organizações públicas se apropriam ou se distanciam das TICs em razão de necessidades próprias. Dessa forma, promove-se o desuso de certas ferramentas e apropriam-se de outras com base em critérios subjetivos. Isso não só compromete o aparato tecnológico proposto pelo Estado para atender às suas finalidades (CAPUANO, 2008) como induz a iniquidade do acesso aos serviços de saúde, inviabilizando a operacionalização dos princípios do SUS.

Os serviços de saúde representam um setor crucial da economia, no qual a produtividade, a eficiência e a qualidade são questões centrais (JBILOU et al., 2009). Neste sentido, devido à alta complexidade das organizações hospitalares e da necessidade de integrar informações advindas dos mais diversos departamentos, Gomes e colaboradores (2011) defendem a incorporação das TICs aos processos destas organizações como ferramentas gerenciais, uma vez que as tecnologias disponibilizam informações confiáveis e em tempo hábil para que as decisões sejam assertivas e oportunas.

De acordo com Jbilou e colaboradores (2009), a utilização das TICs nos serviços de saúde traz transformações gerenciais e assistenciais, contribuindo para a melhoria

dos serviços prestados não só por facilitar a comunicação, mas também por facilitar o acesso a informações diversas e a resultados de pesquisas. Estes autores observam que a utilização das TICs nos serviços de assistência está, em grande medida, relacionada a plataformas de telemedicina, mas que essas tecnologias estão assumindo papéis cada vez mais importantes no suporte aos prestadores de atenção à saúde.

O trabalho realizado por Jbilou e colaboradores (2009) revela que a literatura em gestão analisa o fenômeno das TICs nos serviços de saúde basicamente nas seguintes perspectivas: a) econômica, sendo esta relacionada à produtividade e ao desempenho; b) tecnológica, na qual as abordagens concentram-se nas capacidades individuais e organizacionais; e c) inovação, na qual as TICs desafiam o processo tradicional de tomada de decisão, modificando o papel do gestor na organização, à medida que lhe é oferecida uma base de conhecimentos robusta para orientá-lo em suas atividades e decisões.

No que se refere à inovação, de acordo com Syvajarvi e Stenvall (2005), o uso das TICs têm impacto direto sobre o comportamento individual na organização, modificando práticas organizacionais tradicionais, motivando os indivíduos a revelarem suas próprias capacidades, estimulando assim, a capacidade inovadora da equipe como um todo.

Desse modo, a utilização intensiva de TICs nos serviços de saúde está diretamente ligada à promoção da inovação organizacional, bem como sua utilização pelos tomadores de decisão nesta área, está modificando o perfil destes agentes, aumentando o desempenho organizacional e possibilitando o acesso imediato a informações de natureza diversa (JBILOU et al., 2009).

Há uma diferença entre o emprego das TICs nos serviços de saúde no âmbito dos serviços da atenção e da gestão administrativa. No primeiro caso, muito se discute na literatura sob o ponto de vista dos profissionais (médicos, enfermeiros, farmacêuticos, etc.), em contraponto a pouca investigação disponível direcionada à perspectiva dos gestores e tomadores de decisão e, menos ainda, quando se considera, nas abordagens, a confluências entre estes dois grupos (SPAGNOL, 2002; JBILOU et al., 2009). O

emprego das TICs é entendido como decisivo para o desenvolvimento, adoção, implementação e difusão das inovações entre os gestores destas organizações (JBILOU et al., 2009).

No Brasil, buscando alinhar os serviços de saúde a este novo paradigma tecnológico, o Ministério da Saúde (BRASIL, 2004) definiu a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS) o que representa um grande marco na história da saúde pública, ao estabelecer as diretrizes para uma significativa reestruturação do setor.

A PNIIS tem o objetivo de integrar a agenda estratégica do Ministério da Saúde ao contexto internacional. Para tanto, recomenda a adoção de políticas e estratégias em comunicação e informação em saúde, no intuito de gerar novos processos e produtos, bem como de promover mudanças nos modelos de gestão organizacional. O foco da PNIIS recai sobre o uso e a disseminação das TICs entre os profissionais de saúde, com o objetivo de integrar os profissionais em torno da informação através da tecnologia da informação. Neste cenário, as TICs configuram-se como ferramentas capazes de modificar a organização do processo produtivo nas organizações hospitalares.

Os SIs em saúde brasileiros foram elaborados de forma a atender às necessidades imediatas de gestão ou geração de conhecimento do setor pelos órgãos centrais do Estado, embora ainda representem iniciativas isoladas que não viabilizam ações concretas para a tomada de decisão, principalmente pelo próprio Estado e pelos microníveis organizacionais. Muito embora esses sistemas sirvam de exemplos a outros países, na prática, ainda não correspondem às disposições legais, nem atendem às demandas de usuários, gestores, funcionários, pesquisadores e à rede de controle social.

O panorama brasileiro apresenta fragmentação na coleta de dados, que são obtidos, em grande medida, unicamente para atender às exigências legais dos órgãos financiadores ou da administração das organizações de saúde, sem uma vinculação à PNIIS, de forma a facilitar o planejamento e a tomada de decisão. As coletas e as transferências dos dados acontecem de forma exaustiva (quase manual), gerando retrabalho e descrédito dos usuários, não proporcionando, assim, efetividade na gestão

da informação, e, consequentemente, não promovendo ações condizentes com a realidade dos serviços e as necessidades de usuários, profissionais e gestores (BRASIL, 2004).

Desta forma, considerando a Portaria nº 2.072 (BRASIL, 2011a), no mesmo dia 31 de agosto de 2011 foi publicada a Portaria nº 2.073 (BRASIL, 2011b), a qual regulamenta o uso de padrões de informação em saúde e de interoperabilidade entre os sistemas de informação do SUS, em níveis Municipal, Distrital, Estadual e Federal, e para os sistemas privados e de saúde suplementar.

A referida Portaria entende que os padrões de interoperabilidade e de informação em saúde são:

[...]conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que disciplinam o intercâmbio de informações entre os sistemas de saúde Municipais, Distrital, Estaduais e Federal, estabelecendo condições de interação com os entes federativos e a sociedade (BRASIL, 2011b, Art. 1º, § único).

A publicação destas Portarias (BRASIL, 2011a; BRASIL, 2011b) se dá em momento oportuno, uma vez que se apresenta crescente a presença de questões relacionadas à dinâmica da troca e armazenagem de informações, por meio das TICS, na centralidade das discussões no âmbito da gestão em serviços de saúde. Uma vez que o contexto da informação e da comunicação em serviços de saúde indica que a fragmentação e a dispersão das informações são fortes limitações à integração dos processos, com sérias implicações na qualidade da assistência prestada, tais iniciativas revelam-se valiosas contribuições do poder público à padronização dos sistemas de coleta e difusão de informações.

Assim, são favorecidos não só os processos comunicacionais nestas organizações, e também entre elas, como principalmente a formação de um banco de dados único. Este, ao reunir informações diversas sobre os usuários, as terapias adotadas na assistência e as informações epidemiológicas e administrativas das unidades assistenciais, traçaria um perfil da saúde brasileira que permitiria a gestão mais eficiente de todo o sistema.

## 2.1 REGULAÇÃO DE LEITOS DE UTI

A regulação do acesso à assistência também é chamada de regulação de acesso ou de regulação assistencial (BRASIL, 2008). Em perspectiva ampliada, a regulação assistencial pode ser compreendida como “intervenção de um terceiro entre a demanda do usuário e a prestação efetiva do ato de saúde [...]” (SANTOS; MERHY, 2006, p. 27). O Pacto pela Saúde define regulação assistencial como o “conjunto de relações, saberes, tecnologias e ações que intermedeiam a demanda dos usuários por serviços de saúde e o acesso a eles” (CONASS, 2007, p. 31). Esta definição permite compreender que o processo de regulação envolve conhecimento técnico, tanto em administração quanto no serviço de saúde prestado (SANTOS et al, 2008).

A operacionalização da regulação é estabelecida pelo complexo regulador e suas unidades operacionais. Abrange a regulação médica, exercendo o profissional a autoridade sanitária para a garantia do acesso, baseada em protocolos, classificação de risco e demais critérios de priorização. Os complexos reguladores são formados por unidades operacionais denominadas centrais de regulação (BRASIL, 2008).

No desenho do sistema, os complexos reguladores contariam com uma série de ferramentas para operacionalizar esta mediação. Com relação à oferta, os principais instrumentos são o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), a Programação Pactuada e Integrada (PPI) e o Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde (PNASS). Com relação à demanda, o principal instrumento seria o Cartão Nacional de Saúde. Todo o aparato de sistematização de informações, de estabelecimento de fluxos assistenciais, pactuação intergestores, planejamento da oferta e controle de qualidade colocam a regulação assistencial no centro de um movimento maior de reorganização do sistema de saúde. A efetivação da regulação assistencial depende do adequado funcionamento desse complexo arsenal de instrumentos de gestão.

Conforme Magalhães (2002 apud SANTOS; MERHY, 2006), em um sistema regulado, o usuário, ao adentrar a rede de serviços, passa a ser direcionado pelo sistema. Dessa forma, na regulação do acesso por meio das centrais de regulação, restringe-se o direito de

escolha do usuário e, em troca, é oferecida a promessa de garantia de acesso. No entanto, para alguns gestores, corre-se o risco de que a regulação assistencial transforme-se em apenas mais um mecanismo de racionalização do uso de recursos disponíveis, no lugar de contribuir para efetivar os princípios da integralidade e da equidade (IBANHES et al, 2007).

### 3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, de natureza qualitativa e quantitativa. Este estudo se desenvolve na Macrorregião Leste do Estado da Bahia, cuja sede é Salvador. A Macro Leste é composta por quatro Microrregiões, cujos municípios sede são: Camaçari, Cruz das Almas, Santo Antônio de Jesus e Salvador. A Macro Leste foi selecionada para estudo por possuir a maior capacidade instalada de leitos de UTI do Estado da Bahia (64%) e por sediar a capital do estado, Salvador, onde historicamente concentra-se a maior demanda por acesso a leitos de UTI.

A Central Estadual de Regulação (CER) do Estado da Bahia foi implantada em fevereiro de 2003, como Projeto Piloto do Sistema Estadual de Urgências e Emergências, com o

Quadro 1 - Caracterização da amostra de hospitais.

MUNICÍPIOS QUE POSSUEM HOSPITAIS COM LEITOS DE UTI			MUNICÍPIOS QUE POSSUEM HOSPITAIS SEM LEITOS DE UTI				MUNICÍPIOS SEM HOSPITAL	
Município	Modelo de Gestão		Município	Micro Região	Modelo de Gestão	Aratuípe		
Hospital 1	Santo Antonio de Jesus	Adm. Direta	Hospital11	Itaparica	Salvador	OS	Cabaceiras do Paraguaçu	
Hospital 2	São Felix	Filantrópico					Dom Macedo	
Hospital 3	Cruz das Almas	Adm. Direta	Hospital12	Sapeaçú	Cruz das Almas	Adm. Direta	Governador Mangabeira	
Hospital 4	Camaçari	Adm. Direta						
Hospital 5	Lauro de Freitas	Adm. Direta	Hospital13	Conceição do Almeida	Santo Antônio de Jesus	Adm. Direta	Maragojipe	
Hospital 6	Salvador	PPP					Muniz Ferreira	
Hospital 7	Salvador	OS	Hospital14	Amargosa	Santo Antônio de Jesus	Adm. Direta	Saubara	
Hospital 8	Salvador	Filantrópico					Tancredo Neves	

objetivo inicial de melhorar as emergências dos três hospitais gerais da rede própria, regular o paciente para os leitos do SUS nas unidades de retaguarda e garantir o acesso dos pacientes das Unidades de Pronto Atendimento.

Considera-se o universo deste estudo os 48 municípios que compõem a Macrorregião Leste. A amostra deste estudo é composta pelos municípios, classificados em: a) que possuem hospital com UTI; b) que possuem hospital sem UTI; c) não possuem hospital. Nos seis municípios que possuem hospitais com UTI foi selecionada uma amostra não aleatória de hospitais, considerando-se os seguintes critérios: a) Modelo de gestão; b) Número de leitos de UTI ofertados ao SUS; c) Distribuição geográfica na Macrorregião Leste.

Dentre os 33 municípios que possuem hospitais sem UTI selecionou-se uma amostra de conveniência, composta de cinco hospitais com modelos de gestão diferenciados, levando-se em conta a sua distribuição geográfica. Dos nove municípios que não possuem hospital a amostra é de 100%. O Quando 1 apresenta as características da amostra de Municípios/Hospitais pesquisados.

Hospital 9	Salvador	Adm. Direta	Hospital15	São Miguel das Matas	Santo Antônio de Jesus	Privado (contratualizado com o Estado)	Varzedo
Hospital 10	Salvador	Adm. Direta					

Fonte: Projeto FAPESB (2014)

De forma a possibilitar um entendimento ainda mais fundamentado sobre o objeto de estudo, também compõem a amostra desta pesquisa as Secretarias Estadual e Municipais e a Central Estadual de Regulação (CER). Os sujeitos da pesquisa são: secretário estadual de saúde; secretários de saúde dos municípios que compõem a amostra (21 sujeitos) e profissionais dos hospitais. Em cada hospital estudado foram entrevistados: a) os diretores clínicos, b) coordenadores de UTI e c) técnicos de regulação (31 sujeitos). Na CER, foram entrevistados quatro sujeitos: a diretora geral do órgão, a coordenadora médica e dois técnicos. No total, foram entrevistados 56 sujeitos.

Os dados primários foram levantados mediante técnicas de observação direta, entrevista e aplicação de questionários aos técnicos de regulação, gestores de hospitais e Secretários de Saúde. Em função da diversidade da amostra, foram concebidos três instrumentos diferenciados, os quais foram aplicados junto aos grupos específicos de indivíduos, observando a natureza do envolvimento destes com o processo.

Os dados secundários foram coletados a partir de pesquisa documental, utilizando-se das seguintes fontes de dados: CNES, Política de Regulação (BRASIL, 2008), fluxos, protocolos, normas e rotinas.

Os dados foram analisados considerando-se as seguintes dimensões: barreiras e estratégias de acesso aos leitos de UTI; utilização e efetividade de ferramentas tecnológicas na regulação de leitos de UTI. Os dados quantitativos foram analisados por meio de estatística descritiva, com apoio do software SPSS. Já os dados qualitativos foram tratados mediante de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2002), com o suporte do software NVIVO. Conforme propõem Uglert, Rosenberg e Junqueira (1987), as barreiras de acesso são categorizadas em geográficas, econômicas, culturais e funcionais. Neste trabalho as estratégias de regulação são categorizadas como técnicas (CER e protocolos), políticas e judiciais.

O desenvolvimento desta pesquisa considerou as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos em saúde, conforme Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Assim, a coleta foi autorizada mediante parecer número 666.477/14.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados considerando-se as seguintes dimensões: barreiras e estratégias de acesso aos leitos de UTI; utilização e efetividade de ferramentas tecnológicas na regulação de leitos de UTI.

##### 4.1 BARREIRAS E ESTRATÉGIAS DE ACESSO AOS LEITOS DE UTI

O acesso aos leitos de UTI é considerado ruim ou péssimo por 48% dos entrevistados, sendo que destes, 84% consideram que os leitos disponíveis são insuficientes para atender às demandas locais. Coadunando com o levantamento inicial, o déficit de leitos de UTI na Macro Leste é indicado como causa preponderante deste cenário por 30% dos sujeitos (observando especificamente o grupo de gestores municipais, este índice é de 75%), indicando assim que esta é a principal barreira de acesso. Como outras barreiras de acesso estão: redes de relacionamentos determinando o acesso aos leitos (27%) e descumprimento do pactuado na PPI (22%).

A CER é a estratégia institucional de regulação, contudo consideram que é açãoada quando há necessidade de um leito de UTI (59%). Apesar destas respostas e de todo o aparato tecnológico disponibilizado pelo governo para facilitar o gerenciamento destes leitos, as entrevistas revelam que o padrão único adotado pelos gestores para centralizar este processo nem sempre é observado. Em muitos casos as unidades prestadoras de serviços de saúde observam primeiramente suas demandas internas e requisições de terceiros, e só depois os leitos restantes são disponibilizados à CER:

A prioridade é oferecida aos pacientes que já estão internados na Emergência, que é a porta de entrada. Também acolhemos pedidos de colegas de municípios vizinhos [...]. A CER encaminha as demandas, mas precisamos observar se não há demandas internas e o perfil da vaga antes de aceitar ou não (Profissional de Regulação, Hospital 6).

Todos os dias informamos à CER o número de leitos disponíveis, mas sempre há divergência entre a central estadual e a municipal [...]. O médico plantonista é quem decide, e buscamos também sempre atender solicitações diretas de parceiros, pois muitas vezes também precisamos da ajuda deles (Coordenador UTI, Hospital 3).

Observa-se desde já que as relações de colaboração surgem como importantes variáveis no processo, uma vez que existe uma prática de regulação “solidária”, na qual gestores e médicos buscam compartilhar alternativas entre si, de forma a minimizar a escassez de leitos em seus territórios.

Dentre as barreiras de acesso categorizadas conforme a literatura, observa-se que as de natureza funcional são as que mais se destacam, estando estas fundamentalmente relacionadas à pouca quantidade de leitos de UTI ofertados ao SUS na região em relação à alta demanda, e também ao ambiente informacional fragmentado e esvaziado. É possível questionar se tais barreiras funcionais não têm origem em aspectos econômicos, uma vez que é de amplo conhecimento público a escassez de recursos financeiros disponibilizados ao SUS, e a iniquidade na distribuição destes no território nacional, levando à reduzida oferta de leitos de terapia intensiva.

#### **4.2 UTILIZAÇÃO E EFETIVIDADE DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NA REGULAÇÃO DE LEITOS DE UTI**

A comunicação entre as Secretarias Estadual e Municipais de Saúde com a CER é entendida como: conflituosa e com interferência de terceiros (42%); clara, com interferência de terceiros (28%) e clara e sem interferência de terceiros (17%). Assim, é possível inferir que terceiros interferem neste processo de comunicação, enfraquecendo os fluxos comunicacionais e plataformas tecnológicas institucionais.

No que se refere à forma como é processada a comunicação, consideram que esta tem facilitado a busca por leitos de UTI (21%); consideram que os processos comunicacionais e as ferramentas tecnológicas institucionais dificultam o trabalho de regulação (57%). Entretanto, para os profissionais da CER, os processos comunicacionais e as ferramentas tecnológicas institucionais dificultam o trabalho de regulação (87%). Isso significa que os próprios profissionais da CER entendem os processos comunicacionais como dificultadores do seu trabalho, sem observar os determinantes das dificuldades.

As tecnologias de comunicação utilizadas e mais citadas foram o telefone, fax, e-mail e o SuremWeb. Entretanto, 43% dos entrevistados admitem o uso do aplicativo WhatsApp nos processos de comunicação para esta finalidade. A justificativa da celeridade proporcionada pelo WhatsApp foi apresentada por 100% dos gestores municipais.

A efetividade foi medida pelo Tempo Médio de Espera para transferência de um paciente para um leito de UTI e, no que se refere a este indicador, tem-se que é de até três dias (33%); pode chegar a até oito dias (25%). Isso revela a falta de efetividade das ferramentas tecnológicas na regulação de leitos de UTI e seus efeitos, pois tal demora pode levar o usuário a óbito, e o receio de perder o paciente é indicado como o determinante da busca de leitos por meios paralelos de regulação:

Muitas vezes, o médico tem medo de perder o paciente. Sabemos da dificuldade do acesso às vagas (em UTI) [...] mas o médico é treinado para salvar vidas. Acredito que esse seja o fator mais importante nessa discussão (regulação paralela), pois o processo é muito burocrático e demorado, então temos que usar de todas as formas possíveis para garantir a internação dos pacientes (Técnico de Regulação, Hospital 14).

Os relatos dão conta da existência de grupos neste aplicativo, nos quais gestores municipais e de hospitais trocam informações sobre pacientes e leitos disponíveis. Para uma das secretárias de saúde entrevistadas “esta é a melhor ferramenta de regulação que existe”.

No que diz respeito ao principal veículo de informação utilizado por médicos e gestores para conhecimento sobre o uso dos leitos de

UTI, tem-se o banco de dados da CER (81%). Afirmam que o uso de TICs para fins de regulação facilita a comunicação, proporcionando agilidade ao processo (73%). Entretanto, reconhece-se que as ferramentas tecnológicas institucionais apresentam baixa efetividade, uma vez que nem sempre os leitos disponíveis exibidos pelo SuremWeb estão, de fato, vagos. Esta assimetria se deve, de acordo com os entrevistados, ao fato de parte dos leitos serem regulados por meios paralelos, tendo a ocupação lançada no sistema apenas após a internação do paciente, o que leva a um viés nas informações, dificultando o processo regulatório institucional.

Diante deste cenário, as estratégias de regulação adotadas pelos gestores e médicos indicam que as redes de contatos pessoais são a alternativa mais viável para se conseguir a internação de pacientes em UTI. Para os entrevistados, não basta apenas “[...] rezar e ter paciência” (Secretário Municipal de Saúde X). De acordo com os sujeitos, é necessário buscar meios relacionais para obter acesso aos leitos: “Tentar articular com colegas nos hospitais da região e atuar junto à CER para informação e negociação” (Secretário Municipal de Saúde Y), “É necessário buscar leitos extraoficialmente, através de conhecidos em outras cidades” (Técnico de Regulação, Hospital 14), “[...] em último caso, fazemos pedido político a um deputado para intervenção” (Secretário Municipal de Saúde Z). Isso revela a presença de interferências de natureza política junto ao processo, evidenciando uso de práticas patrimonialistas pelos agentes públicos e a existência de relações de troca de favores e interesses, numa situação em que o usuário tem o direito à saúde constitucionalmente assegurado, mas de fato, quando está entre a vida e a morte, a sua condição é moeda de troca entre agentes do poder executivo e legislativo.

A interoperabilidade e o redesenho dos sistemas oficiais são indicados pelos sujeitos como alternativas ao cenário de fragmentação das informações e de utilização de tecnologias paralelas de regulação, conforme:

*São muitos sistemas, e a estrutura (da secretaria) é pequena, uma só tem pessoa tem que dar conta de tudo às vezes o trabalho se perde mesmo [...] por isso o WhatsApp é mais fácil, ele acompanha a gente. Acho que você devia poder alimentar*

*um sistema só com as todas as informações, facilitaria muito [...] (Secretária de Saúde W).*

*Nem sempre o profissional tem intimidade com tecnologia [...] é necessário treinamento [...]. Às vezes o ambiente é complexo, talvez os sistemas pudessem ser mais simples, aproximaria esse profissional [...] eu acho que isso também favorece o uso de WhatsApp, que é uma coisa muito comum (Secretário de Saúde S).*

Entretanto, ainda que com ampla adesão, existem gestores e profissionais de saúde que discordam dessa prática e são resistentes ao uso de tecnologias não oficiais. Para esses indivíduos, a regulação paralela penaliza o usuário e favorece a ocorrência de ações judiciais, conforme exemplificam:

*É algo que não deveria acontecer (uso de WhatsApp). Sou contra, não só porque trabalho na regulação, mas porque eu acho que isso acaba prejudicando os pacientes mais do que ajudando, já que existe um critério de priorização [...]. Então pacientes que são mais crônicos ou que têm melhores perspectivas de cura acabam não se internando porque alguém furou a fila (Coordenadora de Regulação, CER).*

*Eu sei que é bem comum, mas nunca usei (WhatsApp). Primeiro porque fere a ética médica [...], aí depois o sujeito não consegue vaga e acaba indo pra justiça. Como não sabe como funciona o sistema, muitas vezes acaba acionando o Hospital, o que nos causa todo um transtorno porque quando chega a liminar, a sentença do juiz é sempre “cumprase” [...] e você tem que criar uma vaga (Coordenador de UTI, Hospital 7).*

Diante do exposto, é possível afirmar que a adoção de meios paralelos de regulação, notadamente representados pelo uso de uma TIC não oficial (WhatsApp), embora favoreça o acesso dos usuários aos escassos leitos de UTI, oferece risco ao processo institucional de regulação normatizado pelo SUS, à medida que possibilita que os leitos disponíveis sejam regulados por critérios clientelistas e fora do controle institucionalizado – a quem cabe a gestão dos leitos públicos de terapia intensiva. Desse modo, entende-se que a interação via WhatsApp para fins de regulação oferece tanto aspectos facilitadores quanto dificultadores (muitas vezes impeditivos) a este processo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cenário apresentado revela que, na região estudada, a incorporação de TICs alheias ao processo oficial de regulação de leitos de UTI é uma realidade no cotidiano de médicos e gestores do sistema público de saúde. Entende-se que a alta demanda e a escassez de leitos são fatores que propiciam a burla do sistema oficial, entretanto existem também aspectos de natureza política e relacional que contribuem para o uso de meios paralelos de regulação.

Em que pese a existência da PNIIS e de instrumentos institucionais de planejamento, avaliação e regulação como: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), a Programação Pactuada e Integrada (PPI); o Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde (PNASS), Cartão Nacional de Saúde, Centrais Estaduais de Regulação (CER), fluxos e protocolos, observa-se que a existência de mecanismos paralelos de regulação, que para uns é a solução e para outros serve para desorganizar ainda mais o Sistema Único de Saúde, perpetuando práticas patrimonialistas e clientelistas, características do Estado Burocrático, duramente criticadas e incorporadas às novas TICs no cerne do Estado Gerencial.

No que se refere às barreiras de acesso, observa-se que o sistema oficial de regulação da CER (SuremWeb) mostra-se pouco efetivo em razão da complexidade do processo oficial, o que leva os profissionais a buscarem meios paralelos de regulação visando à celeridade no trâmite e à garantia do acesso.

Observam-se que as barreiras funcionais e econômicas estão relacionadas. Estudos futuros poderiam observar especificamente este fenômeno, buscando maior compreensão sobre os impactos da falta de recursos financeiros na gestão dos leitos públicos de UTI no Brasil.

Desse modo, questiona-se se os benefícios sugeridos pela proposta inovadora e interativa da Saúde 2.0 têm aderência à realidade da utilização das TICs nos serviços de saúde brasileiros, observando os princípios de Equidade e Integralidade no acesso aos

serviços, uma vez que a apropriação de TICs não oficiais representa claro enfraquecimento do poder do governo de atuar na gestão dos leitos e contribui para um acesso pouco equitativo. O descompasso entre a evolução das TICs oficiais e as de ampla utilização pela sociedade civil revela um hiato que favorece os meios paralelos de regulação, à medida que as tecnologias institucionais não acompanham as demandas dos usuários em termos de mobilidade e interatividade – que se revelam cruciais na gestão da terapia intensiva.

Em relação às estratégias de regulação, embora se observe que a judicialização é o caminho adotado em último caso, notadamente os sujeitos recorrem a táticas relacionais para garantir o acesso aos leitos de UTI de forma corriqueira, e que o WhatsApp surge como ferramenta de ativação da rede de relacionamentos e de articulação entre os sujeitos. Nesse sentido, entende-se que ao mesmo tempo em que este aplicativo se apresenta como uma estratégia para a viabilização dos internamentos, representa também uma barreira ao acesso equitativo dos cidadãos, uma vez que oferece a possibilidade de regulação por meio de critérios que desfavorecem pacientes elegíveis aos leitos mediante critérios técnicos de alocação.

Portanto, em uma perspectiva ampliada, espera-se que os resultados desta pesquisa possam contribuir para uma reflexão sobre a efetividade dos sistemas e processos oficiais de regulação de leitos de UTI, assim como para possíveis inovações nos mesmos, que podem considerar a adoção de dispositivos móveis para fins de regulação. Da mesma forma, pretende-se contribuir para o fortalecimento das políticas públicas de acesso aos serviços de saúde e para a promoção da Equidade e da Integralidade no acesso aos serviços de saúde, preservando o Estado Gerencial do clientelismo e do fisiologismo que contribuíram para o esgotamento do modelo burocrático de administração pública.

## REFERÊNCIAS

- [1] BARBOSA, Arnaldo P. (2004), Terapia intensiva neonatal e pediátrica no Brasil: o ideal, o real e o possível. *Jornal de Pediatria*, 80(6), 437-438.
- [2] BARBOSA, Alexandre F.; FARIA, Fernando I. e PINTO, Solon L. (2007), Governança eletrônica no setor público. IN: E-desenvolvimento no Brasil e no mundo: subsídios e programa e-Brasil, pp. 512-537. São Caetano do Sul: Yendis.
- [3] BARDIN, L. (2004), Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70.
- [4] BOLZANI, C. A. M. (2004), Residências Inteligentes: um curso de domótica. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- [5] BRASIL (2008), Ministério da Saúde. Portaria n. 1.559, de 1º de agosto de 2008. Institui a Política Nacional de Regulação do Sistema Único de Saúde – SUS. Brasília, DF.
- [6] \_\_\_\_\_ (2011), Ministério da Saúde. Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS): proposta versão 2.0, inclui deliberações da 12ª Conferência Nacional de Saúde. Brasília, DF.
- [7] \_\_\_\_\_ (2011a), Ministério da Saúde. Portaria 2072: Redefine o Comitê de Informação e Informática em Saúde (CIINFO/MS) no âmbito do Ministério da Saúde. Brasília, DF.
- [8] \_\_\_\_\_ (2011b), Ministério da Saúde. Portaria 2073: Regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sistemas de informação em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde, e para os sistemas privados e do setor de saúde suplementar. Brasília, DF.
- [9] CAPUANO, Ethel A. (2008), Construtos para modelagem de organizações fundamentadas na informação e no conhecimento no serviço público brasileiro. *Rev. Ci. Inf.*, 37(3), 18-37.
- [10] CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE (CONASS) (2007), Regulação em Saúde. Coleção Progestores – Para entender a gestão do SUS. Brasília: Conass.
- [11] CYBIS, W.; BETIOL, A. e FAUST, R. (2010), Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec.
- [12] IBANHES, Lauro C. et al. (2007), Governança e regulação na saúde: desafios para a gestão na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 23(3), 575-584.
- [13] JBILOU, J. et al. (2009), Combining Communication Technology Utilization and Organizational Innovation: Evidence from Canadian Healthcare Decision Makers. *J Med Syst.*, 33(1), 275-286.
- [14] RIBEIRO, Claudio J. S. (2012), Serviços para gestão documental com uso de abordagem SOA (arquitetura orientada a serviços). João Pessoa. *Informação & Sociedade: Estudos*, 22(3), 152 – 162.
- [15] ROCCO, José R.; SOARES, Marcio e GAGO, Maria de F. (2006), Pacientes Clínicos Referenciados, mas não Internados na Unidade de Terapia Intensiva: Prevalência, Características Clínicas e Prognóstico. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 18(2), 114-120.
- [16] SANTOS, Fausto P. e MERHY, Emerson E. (2006), A regulação pública da saúde no Estado brasileiro - uma revisão. Botucatu. *Interface*, 10(19), 25-41.
- [17] SANTOS, J. S. et al. (2008), Protocolo clínico e de regulação para o tratamento de icterícia no adulto e idoso: subsídio para as redes assistenciais e o complexo regulador. *Acta Cir. Bras.*, 23(I.1), 133-142. Scielo database [22 jun 2013].
- [18] SPAGNOL, C. A. (2002), Da gerência clássica à gerência contemporânea: compreendendo novos conceitos para subsidiar a prática administrativa da enfermagem. Porto Alegre. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 23(1), 114-131.
- [19] SUNDBØ, J. e GALLOUJ, F. (2000), Innovation as a loosely coupled system in services. *International Journal of Services Technology and Management*, 1(1), 15-36.
- [20] SYVAJARVI, A. e STENVALL, J. (2005), The impact of information technology on human capacity, interprofesional practice and management. *Probl. Perspectives Manag.*, 1(3), 82-95.
- [21] UNGLERT, Carmen V. S; ROSENBURG, Cornélio P. e JUNQUEIRA, Claudette B. (1987), Acesso aos serviços de saúde: uma abordagem de geografia em saúde pública. São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, 21(4), 39-46.
- [22] VAN DE BELT, T. H. et al. (2010), Definition of Health 2.0 and Medicine 2.0: a systematic review. *J Med Internet Res.*, 2(2).

# Capítulo 6

## O USO DA TECNOLOGIA NO AUXÍLIO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA

*Weslley Orsini Ria*

*José Carlos da Cruz*

*Marcos Nicácio Fascina*

**Resumo:** A tecnologia como acesso à informação e conhecimento é uma das formas ordenadoras da sociedade contemporânea, numa era em que as informações fluem em quantidade e velocidade sem precedentes na história. O presente artigo apresenta uma reflexão sobre a Tecnologia Assistiva para a acessibilidade, mostrando algumas tecnologias que podem ajudar na inclusão digital das pessoas com deficiências físicas.

## 1. INTRODUÇÃO

O computador é uma ferramenta muito importante no processo de inclusão, no entanto, ele apresenta muitas barreiras de acesso. As pessoas com deficiência necessitarão encontrar meios que os auxiliem a superar dificuldades, como as de inserir informações e comandos no computador, perceber sinais visuais e auditivos e entender instruções e conteúdos.

Com a evolução das tecnologias da informação e comunicação, pessoas com necessidades educativas especiais- PNNEs-encontram possibilidades de estarem incluídas em espaços digitais e sociais, auxiliando-os em seu processo de desenvolvimento e formação.

As novas tecnologias (sobretudo no campo das comunicações) permitem-nos hoje aceder a instrumentos de trabalho e a fontes de informação impensáveis há bem pouco tempo. A facilidade, a rapidez e a supressão de barreiras geográficas tornam possível o acesso aos mais diversos canais potenciadores de conhecimento, mas também de convívio e de lazer. Para aqueles cuja autonomia é condicionada por inúmeras barreiras arquitetônicas, dificuldades em utilizar meios de transporte público ou privado e manifestas desvantagens no acesso à informação que os impedem de conhecer e viver a "normalidade", a utilização de um computador e o acesso à Internet pode significar uma liberdade até aí apenas sonhada.

É evidente que a utilização da informática é capaz de trazer inúmeras vantagens a quaisquer pessoas, inclusive às aquelas que são portadoras de necessidades especiais, desde que seja voltada para suprir as necessidades do seu público alvo e para tanto, conheça quais são essas necessidades, bem como o perfil deste usuário. No caso dos Portadores de Necessidades Especiais, em especial, deve ser dada maior ênfase, visto que as ferramentas de informática podem ser grandes aliadas na solução não só de problemas restritos a esse meio "virtual", como também na solução de problemas do cotidiano, implicando em melhoria direta na qualidade de vida e no acesso à informação.

O presente artigo pretende abordar elementos para elaboração de uma proposta de investigação, que busca observar e intervir na utilização e adequabilidade de recursos de Tecnologia Assistiva, para ampliar os

processos de interação desses sujeitos em espaços digitais/virtuais, favoráveis a sua aprendizagem e seu desenvolvimento, e a criação de uma Internet para necessidades especiais baseia-se na concepção de equipamentos, software e conteúdos (por exemplo a Web e o correio eletrônico) com características de acessibilidade para pessoas com necessidades especiais. A criação de canais de acessibilidade alternativos permitem a estes cidadãos (sem dúvida aqueles que são confrontados com os maiores obstáculos, tanto físicos como de ordem social) acederem a um conjunto imenso de fontes de informação, estabelecerem contatos e trocarem informações, exercerem uma atividade, encontrarem formas alternativas de lazer e de divertimento, aumentarem as suas relações de amizade, em suma, construirão uma vida com significado.

## 2. REFERENCIAL CONCEITUAL

Na maioria das vezes as pessoas com deficiência física encontram-se em desvantagens, pois segundo Vygotsky , o que define o destino da pessoa, em última instância, não é a deficiência em si, mas suas consequências sociais.

Quando se focaliza em quem são as pessoas com Deficiência Física alguns conceitos relacionados às "deficiências" devem ser definidos. A Organização Mundial de Saúde/1976, revisada pela Rehabilitation Internacional/1980 e traduzida para o português em 1989, cita que:

**Deficiência:** refere-se a uma perda ou anormalidade de estrutura ou função, sendo que são relativas todas as alterações do corpo ou da aparência física, de um órgão ou de uma função. Independente de sua causa; o princípio da deficiência significa perturbações no nível de órgão.

**Incapacidade (disability):** refere-se à restrição de atividades em decorrência de uma deficiência, que refletem as consequências da mesma em termos de desempenho e atividade funcional do indivíduo; representando perturbações ao nível da própria pessoa.

**Desvantagem (hanicap):** refere-se à condição social de prejuízos resultante de deficiência e/ou incapacidade, dizem respeito aos prejuízos que o indivíduo experimenta devido à sua deficiência e incapacidade. As

desvantagens refletem, pois a adaptação do indivíduo e a interação dele com seu meio.

Em uma de suas obras Vygotsky (1991) enfatiza que podem existir dois tipos de deficiência: a primária, que compreende lesões orgânicas, lesões cerebrais, malformações orgânicas, alterações cromossômicas, enfim, características físicas que podem interferir significativamente no processo de desenvolvimento dos indivíduos; e a secundária, que por sua vez refere-se ao desenvolvimento destes indivíduos a partir das suas relações sociais ou interações com os objetos físico-sociais. Assim, a deficiência primária pode converter-se (ou não) em uma deficiência secundária.

Vemos então que muitas pessoas que apresentam algum tipo de deficiência motora (deficiência primária) podem estar prejudicadas nas questões que envolvem as relações sociais (deficiência secundária), acrescentando, assim, mais um agravante a sua condição de sujeito aprendente.

A deficiência deve ser encarada não como uma impossibilidade, mas como uma força, onde o uso das tecnologias desempenha um papel relevante. Muitos sujeitos com necessidades educativas especiais, além de apresentarem suas limitações (discapacidades) sofrem da Síndrome da Privação Social e seu meio não é favorável a uma aprendizagem satisfatória seja por questões: sócio-econômicas, sócio-culturais, familiares (emocionais) e/ou recursos (barreiras arquitetônicas). Neste viés as tecnologias podem ser usadas como mediadoras para viabilizar o desenvolvimento humano.

Como cita Vygotsky (1983), o conceito compensação introduz a orientação para o futuro e todo o processo se apresenta como um processo único que tende mais adiante com uma necessidade objetiva, orientada para um ponto final plantando de antemão pelas exigências da existência social – conceito de unidade e integridade da personalidade.

No Brasil o Projeto de Lei 4767/98 Cap VIII art. 21 – II diz que: Ajudas técnicas (auto-ajudas): conjunto de recursos que, de alguma maneira, contribuem para proporcionar as PNEEs maior independência, qualidade de vida e inclusão na vida social, através do suplemento (prótese), manutenção ou devolução de suas capacidades funcionais (Hardware e Software).

Montoya (2002) acrescenta que a Tecnologia Assistiva muito além de servirem para compensar incapacidades podem estender e valorizar o contexto do desenvolvimento e atuação das PNEE.

Sendo assim, elas propiciam: desenvolvimentos cognitivos, sensoriais e expressivos. Recentemente este mesmo autor apresentou a idéia de que a Tecnologia Assistiva deve servir como apoio e não como substituição de alguma habilidade. Contudo, o uso delas se faz necessário como suporte.

A Inteligência Ambiental como nos diz esse autor propõe oferecer as pessoas com discapacidades, um ambiente de convergência tecnológica delimitada com interfaces fáceis estabelecendo alguns princípios: situação real, invisibilidade e inteligência.

### 3. AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – TICS E AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS - TA

Como destacou Vygotsky, é sumamente relevante para o desenvolvimento humano o processo de apropriação, por parte do indivíduo, das experiências presentes em sua cultura. O autor enfatiza a importância da ação, da linguagem e dos processos interativos na construção das estruturas mentais superiores (VYGOTSKY, 1987). O acesso aos recursos oferecidos pela sociedade, escola, tecnologias, etc., influencia determinantemente nos processos de aprendizagem da pessoa.

Considerando que atualmente o mundo é regido através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), faz-se necessário falar em inclusão, aliada à proposta de acesso a todos. Para tanto, políticas que visam popularizar e democratizar o uso das TICs vêm sendo cada vez mais implementadas, porém, ainda com muitas restrições, como: falta de formação de profissionais, escassez de verbas destinadas especificamente para aquisição de recursos e avaliação do uso efetivo de tal suporte para cada sujeito.

Contudo, para pessoas com determinados tipos de necessidades especiais, de nada vale ter ao seu alcance tais recursos, se não houver alguns dispositivos que supram suas necessidades. As ajudas técnicas surgem ampliando as possibilidades para que pessoas deficientes possam atuar em um contexto que hoje é chamado de cibercultura.

Lemos ( 2003), diz que:

A cibercultura é responsável pela criação de novas formas de se comunicar. Ela é recheada de novas maneiras de se relacionar com o outro e com o mundo. Não se trata, mas uma vez, de substituição de formas estabelecidas de relação social (face a face, telefone, correio, espaço público físico), mas do surgimento de novas relações mediadas. Trata-se de uma nova forma de religiosidade social trazida à tona pelas tecnologias digitais. Assim, ver o outro e ser visto, trocar mensagens e entrar em fóruns de discussão é, de alguma forma, buscar o sentimento de religação.

Este sentimento de religação é observado quando a pessoa com alguma deficiência faz uso da Tecnologia Assistiva. Nesse momento, o objeto pode passar a suprir a sua "falta" e, ao dispor desta capacidade que anteriormente estava anulada, poderá fazer com que o mesmo sinta-se um sujeito atuante, capaz de interagir com o mundo ao seu redor.

É sabido que as novas Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs vêm se tornando, de forma crescente, importantes instrumentos de nossa cultura e, sua utilização, um meio concreto de inclusão e interação no mundo (LEVY, 1999).

Essa constatação é ainda mais evidente e verdadeira quando nos referimos as pessoas com deficiência. Nesses casos, as TICs podem ser utilizadas ou como Tecnologia Assistiva, ou através de Tecnologias Assistivas.

A importância que assumem essas tecnologias no âmbito da Educação Especial já vem sendo destacada como a parte da educação que mais está e estará sendo afetada pelos avanços e aplicações que vêm ocorrendo nessa área para atender necessidades específicas, face às limitações de pessoas no âmbito mental, físico-sensorial e motoras com repercussão nas dimensões sócio-afetivas.(SANTAROSA, 1997).

### **3.1. TECNOLOGIA ASSISTIVA**

Tecnologias assistivas são um conjunto de recursos e serviços com a função de fornecer suporte ou ampliar habilidades em pessoas com deficiências, trazendo como consequência mais liberdade e inclusão destes indivíduos na sociedade.

A TA deve ser entendida como o "recurso do usuário" e não como "recurso do profissional".

Isto se justifica pelo fato de que ela serve à pessoa com deficiência que necessita desempenhar funções do cotidiano de forma independente. Por exemplo: a bengala é da pessoa cega ou daquela que precisa de um apoio para a locomoção; a cadeira de rodas é de quem possui uma deficiência física e com este recurso chega aos lugares que necessita; a lente servirá a quem precisa melhorar sua eficiência visual. O software leitor, fala o conteúdo de textos digitalizados à pessoa com deficiência visual ou a quem não consegue ler em função da dislexia ou deficiência intelectual. Todos estes recursos promovem maior eficiência e autonomia nas várias atividades de interesse de seus usuários. Por princípio, o recurso de TA acompanha naturalmente o usuário que o utilizará em diferentes espaços na sua vida cotidiana. (BERCH, 2013).

Devemos diferenciar a TA de outras tecnologias como as aplicadas na área médica e de reabilitação. No campo da saúde a tecnologia visa facilitar e qualificar a atividade dos profissionais em procedimentos de avaliação e intervenção terapêutica. São equipamentos utilizados no diagnóstico de saúde, no tratamento de doenças ou na atividade específica de reabilitação, como melhorar a força muscular de um indivíduo, sua amplitude de movimentos ou equilíbrio. Estes equipamentos não são tecnologia assistiva e sim tecnologia médica ou de reabilitação.

A tecnologia educacional também é facilmente confundida com a Tecnologia Assistiva. Um aluno com deficiência física nos membros inferiores e que faz uso de cadeira de rodas, utilizará o computador com o mesmo objetivo que seus colegas: pesquisar na web, construir textos, tabular informações, organizar suas apresentações etc. O computador é para este aluno, como para seus colegas, uma ferramenta tecnológica aplicada no contexto educacional e, neste caso, não se trata de Tecnologia Assistiva. Qualquer aluno, tendo ou não deficiência ao utilizar um software educacional está se beneficiando da tecnologia para o aprendizado. Na escola o professor propõe novas ferramentas tecnológicas com objetivo de diversificar e qualificar o acesso ativo dos alunos às informações e também proporcionar a eles múltiplas formas de organizarem,

expressarem e apresentarem os conhecimentos construídos.

A Tecnologia Assistiva oferece algumas possibilidades que podem apoiar as PNEEs no processo de inclusão digital, das quais estão algumas citadas abaixo:

- Boardmaker (PCS): Programa criado para indivíduos com comprometimento em sua comunicação oral e que não conseguem compreender um sistema gráfico mais ideográfico, sendo utilizado apenas pictografias facilitando a compreensão do significado dos mesmos.

- Teclado de conceitos IntelliKeys, IntelliPics Studio 3 e IntelliTalk 3 (que são upgrade do Boardmaker). O IntelliKeys é um teclado de conceitos programável, sensível ao tacto, que visa permitir o acesso ao computador de crianças e adultos com deficiência. O IntelliKeys é composto de seis grelhas básicas que podem ser usadas com qualquer programa de processamento de texto ou software que seja acessível pelo teclado. O IntelliPics Studio 3, que é um editor de multimédia, torna o aprendizado acessível, atraente e interativo, além de permitir criar atividades acessíveis e interativas para pessoas com necessidades especiais. O IntelliTalk 3, que é um editor de texto integrado a um sintetizador de voz, transforma qualquer texto de um computador em mensagem falada. Como dispositivo ele permite que os usuários combinem gráficos, texto e fala para melhorar as habilidades de escrita e comunicação.

- Monitor táctil TFT: Inclui uma membrana táctil incorporada no próprio monitor sendo possível acessar o computador por seleção direta com o dedo.

- Tracker Pro – é um mouse que permite a pessoa, sem controle dos membros superiores ou inferiores, mover o ponteiro do mouse com movimentos de cabeça.

- Acionadores como Switch Mouse/versão 01: Dispositivo que substitui a ação do mouse convencional através de 7 acionadores de toque simples, permitindo os movimentos direcionais do cursor, toque simples ou duplo e tecla direita do mouse. Cada acionador é uma caixa independente podendo ser disposta conforme a habilidade/necessidade do usuário. Apresenta chave tipo liga/desliga para a função "arrastar".

- Speaking Dynamically – é um upgrade para o programa boardmaker que permite transformar um computador numa unidade de comunicação com voz. Com o SDP pode-se criar quadros de comunicação personalizados/interligados, os quais se constituem em uma poderosa ferramenta de Comunicação Aumentativa e Alternativa.

- Simuladores de Teclado - que são softwares especiais de acessibilidade, que possibilitam ou facilitam a interação do sujeito com ambientes digitais como, por exemplo, o Teclado Virtual e Mousekeys.

Cabe citar que as adaptações de tecnologia se fundamentam principalmente nas necessidades do sujeito. Muitas vezes alguns profissionais se limitam a experimentar algum software ou hardware de forma convencional (uso padrão) ou para uma determinada deficiência, ou seja, seguindo apenas instruções de manuais sem atender às necessidades específicas de cada sujeito.

### **3.2. SOFTWARE ESPECIAIS DE ACESSESSIBILIDADE**

Segundo Galvão e Damasceno (2002), um dos recursos mais úteis e facilmente disponíveis, mas muitas vezes ainda desconhecido, são as "Opções de Acessibilidade" do Windows (Iniciar - Configurações - Painel de Controle - Opções de Acessibilidade). Através desse recurso, diversas modificações podem ser feitas nas configurações do computador, adaptando-o a diferentes necessidades dos alunos.

Por exemplo, um aluno que, por dificuldades de coordenação motora, não consegue utilizar o mouse, mas pode digitar no teclado (o que ocorre com muita frequência), tem a solução de configurar o computador, através das Opções de Acessibilidade, para que a parte numérica à direita do teclado realize todos os mesmos comandos na seta do mouse que podem ser realizados pelo mouse.

Além do mouse, outras configurações podem ser feitas, como a das "Teclas de Aderência", a opção de "Alto Contraste na Tela" para pessoas com baixa visão, e outras opções.

### **3.3. WEB, PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E TECNOLOGIA ASSISTIVAS**

Acessibilidade nas páginas da Web significa, antes de mais nada, termos um acesso

regular a essas páginas. Dependemos, então, para começar, do próprio computador que utilizamos, seus periféricos, como mouse, teclado, monitor, áudio etc. Além disso, de programas como navegadores (Internet Explorer, Firefox, Opera e outros) e tecnologias assistivas.

De acordo com Queiroz (2006), a acessibilidade às tecnologias de informação e comunicação deve ser considerada como um fator de qualidade de vida a que todos têm direito. Para a maioria das pessoas a tecnologia torna a vida mais fácil. Para uma pessoa com necessidades especiais, a tecnologia torna as coisas possíveis.

O precário acesso à informação e a serviços de telecomunicações, as barreiras arquitetônicas e a escassez de transportes públicos adaptados têm constituído um dos mais sérios obstáculos à integração escolar, profissional e social dos cidadãos com necessidades especiais, limitando o seu acesso à equiparação de oportunidades a que, inegavelmente, têm direito.

A adoção de técnicas de acessibilidade na concepção das páginas e aplicações para a Internet não são limitações, estas tornam-nas mais robustas, flexíveis, rápidas e fáceis de usar para a generalidade dos utilizadores. Permitem também a utilização de equipamentos menos convencionais para o acesso à Internet como a televisão, o telefone e equipamentos eletrônicos de bolso, bem como a utilização de equipamentos mais antigos.

O WAI, Web Accessibility Initiative, departamento do W3C, responsável pelo WCAG, documento de diretrizes de acessibilidade para a web, recomenda que, para se ter um acesso rápido às páginas da internet, deve-se desenvolvê-las separando conteúdo e estrutura da apresentação.

O conteúdo é o principal agente de informação; é constituído do texto, formulários, listas de itens, parágrafos, hiperlinks etc., formando juntos a estrutura da página.

A apresentação de uma página é o tamanho, forma e cores do texto, do fundo da página, das bordas de imagens e tudo aquilo que faça parte do estilo visual do site. A recomendação é que essa apresentação seja feita em CSS (Cascading Style Sheets).

A linguagem HTML é limitada quando se trata de aplicar a apresentação a uma página. Isto

porque trata-se de uma linguagem que foi concebida para usos mais específicos que os atuais.

Para solucionar este problema, os desenvolvedores de páginas começaram a utilizar técnicas, tais como o uso de tabelas para formatar o layout das páginas, imagens transparentes como espaçadoras de largura e altura de células de tabelas, codificações que não são padrões do HTML e outras, que degradam a acessibilidade e velocidade no momento de sua utilização pelo usuário.

O funcionamento das CSS consiste em definir, mediante uma sintaxe especial, a apresentação que os desenvolvedores de sites podem aplicar à um site inteiro, considerando-o em todas as suas páginas, à uma página em especial, ou mesmo a um pedaço de página.

Queiroz (2006) cita ainda que, na apresentação feita pelo CSS, reconhecemos inúmeros recursos já conhecidos do html, só que muito mais amplos e rápidos. A potência da tecnologia é muito maior:

- a) Pode-se definir, por exemplo, vários tipos de parágrafos: em vermelho, em azul, com margens, sem margens, com letras grandes, médias ou pequenas;
- b) Pode-se definir a distância entre as linhas do texto;
- c) Pode-se aplicar recuo às primeiras linhas do parágrafo;
- d) Pode-se colocar elementos na página com maior precisão, e sem lugar para erros;
- e) Possibilita definir a visibilidade dos elementos, margens, sublinhados, riscados, etc.

A principal razão para o desenvolvimento desta tecnologia, foi a de que as páginas web têm misturado em seu código HTML o conteúdo da página com a codificação necessária para lhe dar estilo, ou seja, fazer a apresentação visual.

Assim, a recomendação sugerida nos WCAGs é exatamente a separação do conteúdo e estrutura da apresentação, em espaços diferentes, que possam ser unidos na visualização da página na hora de ser carregada. No momento em que entramos em uma página, o conteúdo se "veste" de sua apresentação, ou seja, o html se "veste" de CSS.

Navegadores somente texto, como o Lynx e Webvox, para pessoas com deficiência visual, não chamam nunca a "apresentação", apenas o "conteúdo" e, assim, para esses, a navegação é muito rápida. A exemplo desses navegadores somente texto, a idéia desde o WCAG 1.0 é a de que, um navegador gráfico seria quase tão rápido quanto um somente texto, utilizando-se folhas de estilo (CSS) e conteúdo separados, para qualquer navegador, como para qualquer auxílio técnico, pois o código do conteúdo e estrutura a ser carregado seria mais simples e menor, enquanto o código da apresentação, apesar de ter mais recursos técnicos, seria muito mais rápido.

Essa técnica é excelente para conexões lentas, como as discadas, banda larga muito compartilhada e para usuários com baixa visão, pois podem ter suas folhas de estilo particulares, que são atualmente aceitas pelos navegadores, com letras ampliadas e de cores diferentes, ajudando-os na visualização da página (mesmo que não fique tão bonita como o designer idealizou). As folhas de estilo trazem uma acessibilidade importante para alguns usuários que necessitam mudar a apresentação, e para todos que gostam de uma navegação rápida e eficiente.

O que se busca é estudar o potencial de cada dispositivo e poder estabelecer relações que não o limitem a apenas a um fim específico, mas sim podendo uma Tecnologia Assistiva abranger diversas diferenças.

Nessa perspectiva, o uso da TA não se restringe somente aos pesquisadores de Tecnologia de Informação e Comunicação, mas sim a todos aqueles que realmente apoiam e acreditam na inclusão digital/social dos PNEEs, podendo-se criar recursos alternativos e adequados que facilitem essa e a interação com o meio social, consequentemente, oportunizando crescimento pessoal/profissional de PNEEs.

Os recursos acima descritos não limitam ou esgotam tudo que existe nessa área, bem como o potencial de ferramentas e dispositivos que podem fazer parte como alternativas no processo de construção de um mundo para todos sem exclusão.

Santarosa (1991) revela que a inserção de pessoa com "deficiência", no meio social - utilizando tecnologia assistiva como ferramentas de acessibilidade – fomenta a inclusão digital por meio da comunicação em

rede, entre professores/alunos e entre alunos das diversas partes do planeta.

Caminhamos para novos conceitos e valores em conotações que aparecem como países sem fronteiras; democratização da informação; socialização do conhecimento, pela comunicação e acesso à informação que vem se processando, o que passou a ser chamado de cultura telemática (SANTAROSA, 2002).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a evolução dos estudos nessa área observa-se que, com o uso das tecnologias assistivas e as tecnologias de informação e comunicação, o sujeito passa a ser não apenas receptor de informações, mas sim um participante ativo no processo de construção de conhecimento.

Acredita-se na importância dessa trajetória de construção do conhecimento pelo sujeito e na necessidade de uma educação voltada para as constantes mudanças de nossa sociedade.

Dentro dos estudos epistemológicos o uso da Tecnologia Assistiva com pessoas com deficiência física poderá enriquecer e ampliar seu desenvolvimento sócio-afetivo e cognitivo, favorecendo maior autonomia.

A Tecnologia Assistiva como apoio pode ser um instrumento fundamental acesso desses usuários ao mundo digital ou a comunidade da informação, pois favorece o acesso de informações. Além do mais, ampliam o espaço para sua formação em cursos formais, alcançando formação profissional mais adequada a sua realidade. Pode despertar o sentimento de poder ser capaz, de fazer mais do que poderiam fazer antes, sem o apoio da TA, e da tomada de consciência de si mesma como alguém capaz de lidar com representações simbólicas, expressando seus sentimentos.

Esta cada vez mais evidente que quando falamos de Inclusão Digital das pessoas com deficiência, estamos falando de diferentes níveis de complexidades.

As pesquisas, embora ainda sejam poucas nessa área, têm surpreendido a cada dia com novas descobertas, novos dispositivos, novos programas de software, que abrem amplos horizontes para as pessoas com deficiência.

Entretanto, a Tecnologia Assistiva ainda é bastante desconhecida, tanto da população

em geral como dos centros de pesquisas, e, por isso, esta quase ausente nas políticas públicas.

Embora já comecem a surgir programas oficiais de fomento à pesquisa e desenvolvimento nessa área, é ainda um número muito reduzido, em relação às necessidades e demandas.

A proposta é ampliar estudos e desenvolvimento de Tecnologia Assistiva como possibilidade de prover a interação em Ambientes Digitais de Aprendizagem

favorecendo a supercompensação da defectologia apresentada. Ao conhecer as diversas patologias pode-se afirmar que o estado físico não se vincula ao estado cognitivo, pois muitas vezes a patologia pode estar com o estigma de "discapacidade" distanciando o vínculo real com sua capacidade.

É necessário, portanto, buscar alternativas que mobilize, cada vez mais, o processo de inclusão digital de PNNEs. Nesse sentido, a TA pode ser um aliado poderoso para o alcance e sucesso dessa meta.

## REFERÊNCIAS

- [1] BARBOSA, R.S.. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Porto Alegre. Artmed. 2005.
- [2] BERSCH R. Introdução à Tecnologia Assistiva. Porto Alegre, 2013.
- [3] CLIK Tecnologia Assistiva. Disponível em: [www.clik.com.br](http://www.clik.com.br). Acesso em: 21 Mar 2014.
- [4] GALVÃO FILLHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. As Novas Tecnologias e as Tecnologias Assistivas Utilizando os Recursos de Acessibilidade na Educação. Anais do III Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação Especial, Fortaleza, MEC, 2002.
- [5] LEMOS, A. Olhares sobre a cibercultura. Porto Alegre: Siline, 2003.
- [6] LÉVY, P. Cibercultura. São Paulo, Ed. 34, 1999.
- [7] MONTOYA, R. S. Ordenador y Discapacidad. Guía práctica de apoyo a las personas con necesidades educativas especiales. Madrid: Editorial CEPE pp. 265 – 310 (2002).
- [8] QUEIROZ, M. A. Acessibilidade Web: tudo tem sua primeira vez. [citado em 01 Nov. 2006]. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/capitulomaq#301> acesso em: 17 Abr. 2014.
- [9] SANTAROSA, L.M.C. Comunicar para aprender, aprender para comunicar: ambientes de aprendizagem telemáticos como alternativa. Brasília, Revista Integração, (8) 20: 46-50, 1998b.
- [10] SANTAROSA, L. M.C. "Escola Virtual" para a Educação Especial: Ambientes de Aprendizagem Telemáticos Cooperativos como Alternativa de Desenvolvimento. Revista de Informática Educativa, Bogotá/Colômbia, UNIANDES, 10(1): 115-138 1997.
- [11] SANTAROSA, L.M.C. Informática como "prótese" na Educação especial. Revista de Informática Educativa. Bogotá- Colombia. 2(4): 105-130, ago/1991.
- [12] SANTAROSA, L. M.C. INCLUSÃO DIGITAL: espaço possível para pessoas com necessidade educacionais especiais. IN: Cadernos de Educação Especial, nº 20, 2002.
- [13] VYGOTSKY, L. S Formação Social da Mente. 6º Edição.- São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- [14] VYGOTSKY, L. S. Formação Social da Mente. SP, Martins Fontes, 1987.
- [15] VYGOTSKY, L. S Obras Escogidas V: Fundamentos da Defectologia. Madri: Visor, 1983.

# Capítulo 7

## *LÍQUIDO E CERTO: CUIDANDO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO BRASIL*

*Vera Maria Lopes Ponçano*

*Guilherme Ary Plosnki*

**Resumo:** A atual crise de oferta de água tem, como corolário, o desafio da asseguração de sua qualidade. Esta requer um conjunto articulado de instituições e ações, envolvendo dimensões regulatórias, organizacionais e tecnológicas. No Brasil, o padrão de potabilidade é determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde, onde se estabelecem competências para a União, Estados, Municípios e responsáveis pelo Sistema ou Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água para Consumo Humano. Fator crucial para a eficácia dos procedimentos é a competência da infraestrutura laboratorial.

O presente trabalho analisa resultados alcançados pelo mecanismo instituído para superar essa defasagem, a saber, a Rede de Saneamento e Abastecimento de Água (RESAG), criada em 2011, com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), no âmbito do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

O trabalho descreve a formação da Rede, identifica fatores de influência, faz o assessment dos resultados alcançados e comenta dimensões de aprimoramento. Fundamenta-se em teorias como a Actor Network Theory e aproveita metodologia desenvolvida em estudos anteriores sobre redes de Metrologia em Química, envolvendo pesquisa experimental conduzida por estudo de caso múltiplo, desenvolvido nacional e internacionalmente.

Entre os resultados da RESAG analisados criticamente, estão: (i) o estabelecimento de indicadores específicos para garantir a confiabilidade dos laboratórios; (ii) a elaboração de um modelo comparativo de cenários no início e ao final do projeto para os mesmos parâmetros analisados, possibilitando mensurar os desenvolvimentos havidos, inclusive dimensionando os efeitos frente aos aportes financeiros realizados; e (iii) mecanismos de capacitação técnica laboratorial, que viabilizam o adequado controle da qualidade da água destinada ao uso humano, industrial, agrícola e de outros segmentos.

O trabalho contribui para o campo do conhecimento da gestão de redes interinstitucionais, em particular o de sistemas voltados à assim chamada Tecnologia Industrial Básica (TIB).

**Palavras-chave:** Rede tecnológica, saneamento, abastecimento de água, qualidade laboratorial, gestão de redes interinstitucionais, Tecnologia Industrial Básica.

## 1 INTRODUÇÃO

Os desafios contemporâneos relacionados à água não se limitam às formas de lidar com os extremos conjunturais de quantidade – quer insuficiência (como, presentemente, em São Paulo e na Califórnia) ou excesso (gerando cheias e inundações, por exemplo, no norte do Brasil e no sul da China). Questões estruturais associadas aos recursos hídricos – tais como qualidade, disponibilidade, acessibilidade, poluição, gestão integrada e conflitos intra e internacionais têm presença cada vez maior na agenda da humanidade. Ecoando a criticidade e urgência desses desafios, que impactam diretamente a saúde, o bem-estar e o desenvolvimento sustentável, a Organização das Nações Unidas estabeleceu, por duas vezes, iniciativas de grande visibilidade relacionadas a esse tema, a saber: (i) a Década Internacional de Abastecimento de Água Potável e Saneamento (1981-1990); e (ii) a Década Internacional para Ação “Água, Fonte de Vida” (2005-2015) (UNDESA, 2015).

O objeto do presente trabalho, elaborado ao finalizar o segundo período em que a atenção da comunidade internacional organizada está focalizada nos desafios da água, é o papel da “inovação para além da tecnologia” na asseguração da sua qualidade no Brasil. Esta é uma problemática complexa, grave e renitente, evidente não apenas aos olhos como, frequentemente, também ao olfato, em decorrência de apenas 49% da população ter acesso à coleta de esgoto e somente 39% dos esgotos serem tratados.

Ainda que a qualidade da água de um rio não seja a mesma da água que chega aos consumidores, por ter sido submetida a processos de tratamento, problemas diversos de inadequação ao uso persistem no Brasil. Por vezes, eles resultam em tragédias humanas, como a de Caruaru (1996), em que 142 pacientes renais crônicos atendidos em uma clínica especializada em hemodiálise sofreram intoxicação pela água usada no tratamento, levando a óbito de cerca da metade das vítimas (Câmara, 2011).

Ao lado de casos gritantes como o apontado, subsiste um conjunto ‘silencioso’, mas igualmente sério, de contaminantes da água. Trata-se dos xenobióticos (compostos químicos estranhos a um organismo vivo), tais como hormônios capazes de promover alterações endócrinas, que não são removidos nas estações de tratamento de

água convencionais. Essa questão vem sendo objeto de estudos diversos, tanto em termos de tecnologias para detecção como de soluções tecnologicamente inovadoras para sua remoção. Lidar com essa realidade, que se torna cada vez mais complexa, requer inovações que, sem delas prescindir, vão mais além das de natureza tecnológica. Trata-se de orquestrar um conjunto articulado de instituições e ações, envolvendo dimensões regulatórias, organizacionais e tecnológicas.

No Brasil, os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade são determinados pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. Ali se estabelecem competências detalhadas para a União, Estados, Municípios e responsáveis pelo Sistema ou Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água para Consumo Humano. Fator crucial para a eficácia dos procedimentos é a competência da infraestrutura laboratorial. Preceitua a Portaria que os laboratórios de vigilância e controle devem adotar sistemas de gestão da qualidade adequados à NBR ISO/IEC 17025:2005, assim como seguir metodologias analíticas que atendam às normas nacionais e internacionais mais recentes.

Em 2011, mesmo ano de emissão da Portaria mencionada, foi proposto um modelo inovador para contribuir à superação das notórias dificuldades de parcela significativa dos laboratórios nacionais de atender à nova prescrição legal. O presente trabalho expõe o rationale desse modelo, descreve a política pública que ensejou a sua operacionalização e analisa os resultados já alcançados pelo ente que materializa o modelo, a saber, a Rede de Saneamento e Abastecimento de Água (RESAG).

## 2 POR QUE ADOTAR O MODELO DE REDE?

A proposição e subsequente adoção de um modelo em rede para lidar com o desafio de elevar coletivamente a competência laboratorial brasileira na asseguração da qualidade da água em padrões exigentes derivam da convergência de dois fatores, um baseado na teoria e outro em experiência antecedente. Cada um deles será brevemente tratado nas seções a seguir.

## 2.1 A CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA

Autores de diversas áreas vêm ressaltando a tendência geral da sociedade contemporânea de se organizar em formatos de rede. É essa a conclusão, entre outros, do conhecido sociólogo Castells (1999) ao dizer que redes constituem a nova morfologia social de nossas sociedades. Investigações empíricas recentes, compiladas em estudo voltado a formas organizacionais facilitadoras da inovação, reforçam esse argumento, ao demonstrar que relacionamentos interorganizacionais acarretam benefícios diversos em termos de: (I) difusão da informação; (II) compartilhamento de recursos; (III) acesso a ativos especializados; e (IV) aprendizagem entre organizações (Powell & Grodal, 2005). A percepção do potencial do modelo em rede para o alcance dos quatro tipos de benefícios indicados foi o motivador inicial da consideração desse tipo de arranjo interinstitucional como resposta ao desafio de elevação geral do padrão laboratorial nacional voltado à qualidade da água, levando em conta o porte e a diversidade regional do País.

Ao se buscar agregar competências técnico-científicas de diferentes origens, é preciso identificar as melhores formas de conjugação das mesmas para que, numa atuação coletiva, os objetivos comuns sejam alcançados. Também, ao se formatar modelos de gestão cooperativos, é importante qualificar e quantificar os fatores existentes de caráter pessoal, social, tecnológico, acadêmico, financeiro e político. Aqueles que contribuem positivamente devem ser valorizados e os que têm ação oposta devem ser mitigados quando da construção do sistema de gestão da rede.

A questão seguinte foi, portanto, qual seria o referencial teórico mais adequado para sustentar a proposição do modelo em rede, assim como ajudar em sua operacionalização. Dentre os vários conceitos e discussões encontrados na literatura, a Teoria do Ator-Rede (será aqui adotada a sigla ANT, do nome em inglês – Actor-Network Theory) apresentava características relevantes para o desiderato. Essa teoria, cujos pilares são os trabalhos de Latour (1999) e Callon (1992, 1995), é um marco conceitual para explorar processos coletivos sociotécnicos, facilitando o seu entendimento e a compreensão do

trabalho que cientistas e pesquisadores desenvolvem.

A formatação de redes, de acordo com a ANT, comprehende qualquer coleção de tangíveis, intangíveis e híbridos que podem se unir para participar de alguma atividade coletiva organizada em evento e temas específicos por algum período de tempo. Essa teoria tem dado ênfase às áreas do conhecimento ligadas ao poder de cientistas e pesquisadores. Segundo Callon et al. (2002), as redes apresentam três polos principais – científico, técnico e mercadológico. O polo científico é caracterizado, essencialmente, pela produção de conhecimento científico certificado, sob a forma de artigos em periódicos, relatórios e soluções tecnológicas. O polo técnico é caracterizado pela concepção e desenvolvimento de produtos e pela capacidade de gerar serviços específicos e objetos técnicos, tais como patentes, pilotos, protótipos, testes, normas, regras e métodos. Finalmente, o polo mercadológico descreve o estado da demanda, a identidade dos usuários, a natureza de suas necessidades, a hierarquia de suas preferências (critério de compra), suas formas organizacionais e outros elementos que permitam o delineamento do valor dos serviços sob a ótica dos usuários.

Outro conceito considerado importante é o de sub-rede. Esse conceito vem ao encontro da situação em que atividades desenvolvidas numa rede são tematicamente independentes e, ao mesmo tempo, podem ter um entrelaçamento importante para o resultado final. A ANT vem sendo utilizado na modelagem de arranjos interinstitucionais em outras áreas que não a de ciência e tecnologia, aplicação que a tornou conhecida. Referências recentes dessa ampliação de escopo são encontradas no periódico especializado “International Journal of Actor-Network Theory and Technological Innovation” e em recente livro (2014) organizado pelo editor da revista, Arthur Tatnall.

## 2.2 A VALORIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Ao longo de um decênio (1998 a 2007) atuou o Programa Brasileiro de Metrologia em Química (PBMQ), desenvolvendo um conjunto de ações direcionadas a apoiar o País na consolidação de uma base metrológica nessa área. Sua forma de gestão se deu por meio de rede, formada a partir da identificação da

capacitação laboratorial, direcionada ao atendimento de segmentos industriais, da saúde e ambientais. O papel exercido pelo PBMQ pautou-se numa ação coordenada que reuniu e potencializou competências laboratoriais existentes no País, de forma articulada com a comunidade científica internacional. A busca pela agregação de competências distribuídas decorreu da própria abrangência dessa área, que tornava praticamente impossível dispor, em uma única instituição, de todos os recursos necessários para a sua consolidação (Ponçano, 2007).

Entre os objetivos específicos do PBMQ estavam os seguintes: (I) identificar, reunir e coordenar as competências técnico-científicas dos diversos segmentos da área metrológica em química; (II) identificar demandas metrológicas e priorizá-las; (III) atender às demandas dos laboratórios com capacitação técnico-científica identificada, articulando e ajustando as condições necessárias para os desenvolvimentos; (IV) disseminar o conhecimento metrológico em química para laboratórios da indústria, de controle ambiental e da saúde, de órgãos reguladores e universidades, por meio de palestras, grupos de discussão e site; (V) apoiar o desenvolvimento contínuo de produtos metrológicos; e (VI) apoiar tecnicamente os laboratórios candidatos à acreditação e outros reconhecimentos formais como laboratórios de ensaio e de calibração, produtores de materiais de referência certificados; e provedores de programas interlabororiais.

Proposto e coordenado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), o PBMQ contou com o apoio público federal do então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em suas duas fases. Na Fase I (1998-2003) procedeu-se à identificação preliminar de demandas na área metrológica em química e de capacitações existentes no País. Foram também desenvolvidas atividades de normalização, estabelecimento de procedimentos, disseminação do conhecimento e interações com instituições de relevância no País e no exterior. Os benefícios resultantes dessa fase, que envolveu 25 membros de 25 organizações, provenientes de 5 Estados brasileiros, estimularam o governo e a comunidade a apoiar a continuação do Programa, em forma de rede ampliada.

Na Fase II (2004-2007), que envolveu 140 membros de 46 organizações distribuídas em

11 Estados brasileiros e o Distrito Federal foram obtidos resultados como: (I) Identificação de demandas por materiais de referência e levantamento preliminar da capacitação laboratorial no País; (II) Disseminação da cultura metrológica e realização de eventos técnico-científicos; (III) Intercâmbio com a comunidade metrológica internacional, propiciando a participação de laboratórios do País em mais de 50 programas interlabororiais (PIs) internacionais, e (IV) Estruturação e operacionalização da Sub-rede de Laboratórios de Alta Competência Metrológica em Técnicas Específicas e da Sub-rede de Provedores de PIs, nos quais participaram 550 laboratórios.

Também foi formada a Sub-rede de Normalização, que traduziu seis ISO Guias relacionadas com a produção de materiais de referência certificados (MRCs), publicadas pela ABNT e produziu 17 MRCs. As avaliações do PBMQ realizadas por profissionais de terceira parte mostraram que a estrutura e mecanismos adotados, como a inserção nos ambientes científico e empresarial, bem como os de comunicação intra e interpessoal geraram produtos relevantes ao País, e que, com a implementação das ações de aprimoramento indicadas, esse modelo deveria continuar a ser aplicado em desafios assemelhados.

### 3 UMA OPORTUNIDADE DE INSERÇÃO NA POLÍTICA PÚBLICA

A percepção da necessidade de maior articulação vertical e horizontal entre as entidades do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação é generalizada, assim como a dificuldade de alcançá-la, em que pese variadas ações governamentais para seu estímulo. Iniciativa de articulação horizontal foi encetada em 2007, com a criação, pelo então MCT, do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), no bojo da Política de Desenvolvimento Produtivo e do Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, ambos do Governo Federal.

O SIBRATEC tem como objetivo apoiar o desenvolvimento tecnológico das firmas brasileiras, bem como melhorar a qualidade dos produtos colocados nos mercados interno e externo, dando condições para o aumento da taxa de inovação dessas empresas e, assim, contribuindo para o aumento do valor

agregado de faturamento, produtividade e competitividade no mercado. Operado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o SIBRATEC é um instrumento de articulação e aproximação da comunidade científica e tecnológica com as empresas. Seu vetor condutor é a demanda empresarial. Nesse sentido, as ações do Sistema buscam atender às necessidades de desenvolvimento tecnológico e implantar a cultura da inovação nas empresas brasileiras, principalmente micro e pequenas.

O SIBRATEC está organizado em três tipos de redes, que são denominadas de componentes: Centros de Inovação, Extensão Tecnológica e Serviços Tecnológicos. As redes temáticas de Centros de Inovação destinam-se a gerar e transformar conhecimentos científicos e tecnológicos em produtos, processos e protótipos com viabilidade comercial (inovação radical ou incremental). As redes estaduais de Extensão Tecnológica destinam-se a solucionar pequenos gargalos na gestão tecnológica, adaptação de produtos e processos e a melhoria da gestão da produção das micro, pequenas e médias empresas. Finalmente, as redes temáticas de Serviços Tecnológicos têm como finalidade ofertar às empresas soluções capazes auxiliá-las na superação de exigências técnicas para o acesso aos mercados interno e externo. Foram elas definidas pelo MCTI de acordo com áreas estratégicas para o País, de maneira a apoiar o seu desenvolvimento, permeando o território nacional, com a participação de instituições importantes em cada área. Um dos objetivos é consolidar a infraestrutura nacional dos serviços de avaliação da conformidade (metrologia, ensaios, análises e certificação), normalização e regulamentação técnica, conjunto que se costuma denominar Tecnologia Industrial Básica (TIB).

Ao se optar pelo modelo de rede para o fortalecimento da base laboratorial nacional voltada à asseguração da qualidade da água, foi natural a busca de sua inserção como rede temática de Serviços Tecnológicos do SIBRATEC. Para tanto, foi necessário formular a proposta de criação da RESAG contemplando os atributos seguintes, estipulados para as redes do SIBRATEC (MCTI, 2009):

a) Integração e sinergia das instituições que compõem cada rede;

- b) Foco no atendimento às demandas das empresas, em articulação com representantes setoriais;
- c) Descentralização, interiorização e capilaridade dos atendimentos às empresas;
- d) Cooperação institucional entre as instituições mais experientes e as emergentes no compartilhamento das competências tecnológicas e trocas de informações técnicas;
- e) Maior visibilidade, interna e externa, e credibilidade dos serviços ofertados;
- f) Otimização dos recursos financeiros, humanos e infraestrutura;
- g) Potencialização desejável de outros aportes financeiros, além dos administrados pela FINEP;
- h) Melhor difusão e transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos;
- i) Criação de condições favoráveis para o aumento da taxa de inovação das empresas;
- j) Identificação e solução de gargalos tecnológicos na gestão, projeto, desenvolvimento, produção e comercialização de bens e serviços; e
- k) Atendimento às necessidades das empresas na superação de exigências técnicas para o acesso a mercados.

## 4 A REDE IMPLANTADA

### 4.1 ORIGEM E DEMOGRAFIA DA RESAG

A Rede de Saneamento e Abastecimento de Água (RESAG) foi criada pelo SIBRATEC, no eixo dos Serviços Tecnológicos, por representar uma das áreas estratégicas do País, associada à importância para segmentos diversos, como habitação, agricultura, indústria, saúde e meio ambiente (Ponçano, 2014). Como ilustração desse desafio, a água potável no Brasil, de acordo com a portaria 2914/11 do Ministério da Saúde pode conter 27 tipos de agrotóxicos, 14 de metais pesados, 18 de solventes e sete de desinfetantes. É um desafio medir todos esses elementos, nos limites fixados, dadas a necessidades de padrões, muitas vezes não disponíveis, e de equipamentos analíticos sofisticados (Ponçano, 2014; Ribeiro, 2012).

Em paralelo, visando a avaliar a qualidade da água de abastecimento distribuída nos dez estados brasileiros onde se situam os

laboratórios da RESAG e, também, avaliar a competência desses laboratórios em medições na matriz água, encontra-se em andamento um estudo de caso para avaliar os parâmetros de potabilidade estabelecidos nessa Portaria, relativo à análise comparativa da qualidade da água distribuída pelas redes públicas das cidades onde estão sediados os 37 laboratórios da Rede. Há, também, problemas relacionados à falta de padronização e de informações sobre a realização das coletas e análises laboratoriais, o que frequentemente torna os resultados existentes pouco confiáveis e de difícil comparação entre regiões distintas. Soma-se a essa realidade uma insuficiente divulgação de informações para a população e para os tomadores de decisão na maioria das Unidades da Federação, fato que gera dificuldades para a análise efetiva da evolução da qualidade das águas e elaboração de um diagnóstico nacional.

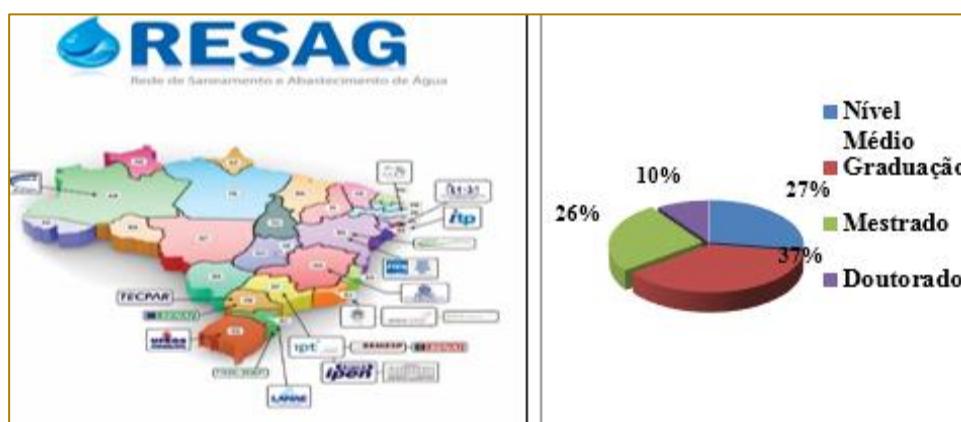
Assim, é fundamental para o País ter adequada competência laboratorial, nas diversas regiões, para avaliar a qualidade da água em seus diferentes parâmetros físicos, químicos e biológicos. Essa análise fornece insumos fundamentais à tomada de decisão quanto às possibilidades de sua utilização em seus diferentes destinos: consumo humano, uso industrial, agrícola, energético ou manutenção do equilíbrio ambiental. Com base nos parâmetros de qualidade identificados, são também definidos os processos de tratamento adequados ao seu aproveitamento e aplicação. Ademais, o monitoramento e a avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas são fatores primordiais para a adequada gestão

dos recursos hídricos, permitindo a caracterização e a análise de tendências em bacias hidrográficas, sendo essenciais para várias atividades de gestão, tais como: planejamento, outorga, cobrança e enquadramento dos cursos de água (Agência Nacional de Águas, 2015). A seguir são sintetizadas algumas informações referentes ao estabelecimento da RESAG, suas linhas de atuação e o contexto de controle de qualidade e competência interlaboratorial em que está inserida.

A RESAG tem por objetivo o desenvolvimento de um conjunto de ações direcionado a melhorar a prestação de serviços tecnológicos oferecidos pelas organizações integrantes da Rede para atender às demandas de mercado das micro, pequenas e médias empresas na área de qualidade, saneamento e abastecimento de água. A primeira fase, em andamento, visa ao estabelecimento e consolidação da estrutura de gestão e operação da Rede, com o apoio do projeto “Melhoria da Capacitação Laboratorial na área de Qualidade, Saneamento e Abastecimento de Água”, aprovado pela FINEP em 13.04.2011 (o período de execução de 36 meses foi prorrogado até 01.04.2016).

A RESAG comprehende atualmente 37 laboratórios, de 19 institutos de pesquisa tecnológica, centros universitários federais, estaduais e organizações não-governamentais, localizados em 10 estados do País, nas regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste (Ponçano, 2014). A figura 1 apresenta a composição da RESAG e a formação dos participantes.

Figura 1 - Composição da RESAG e formação dos participantes



Fonte: Ponçano, 2014

A estruturação na forma de rede objetiva ao desenvolvimento de recursos metrológicos de forma articulada, potencializando as capacitações regionais existentes no País no atendimento às demandas do sistema produtivo, saúde e meio ambiente. A distribuição dos participantes em dez estados permite o uso e apoio às potencialidades laboratoriais regionais, com vistas a fortalecer os polos tecnológicos nas áreas contempladas, de acordo com leis de incentivo nacional. Ao todo, entre pesquisadores e técnicos dos laboratórios, estão cadastrados 307 membros participantes.

#### 4.2 ATIVIDADES DA RESAG

As atividades da Rede, definidas pelo edital a que concorreu, visam a apoiar o desenvolvimento da infraestrutura de serviços tecnológicos oferecidos à sociedade e à melhoria da capacidade de avaliar e certificar

produtos, processos e serviços. São realizadas por meio da avaliação da conformidade, certificação, ensaios, treinamento, realização de ensaios de proficiência, produção de materiais de referência e correlatas. O apoio é orientado às micro, pequenas e médias empresas brasileiras, com o objetivo de melhorar a qualidade de produtos, processos e serviços na indústria, comércio interno e exportações.

Neste primeiro projeto de apoio à consolidação da RESAG, a sua organização se dá por meio de subprojetos nos temas gestão, calibração, capacitação, programas de comparação interlaboratorial, materiais de referência certificados, acreditação, competência analítica e caracterização de materiais para abastecimento, conforme Figura 2:

Figura 2 - Estruturação da RESAG



Fonte: Ponçano, 2014

#### 4.3 ANDAMENTO DOS SUBPROJETOS RESAG:

Os subprojetos em andamento em junho de 2015 são os seguintes:

##### a) Gestão-Rede

A gestão da RESAG se dá por via da Rede Metrológica do Estado de São Paulo (REMESP), conforme regulamento contendo procedimentos, regras, direitos e

responsabilidades, bem como outras diretrizes que garantam a sua operacionalidade adequada, o qual é

atualizado periodicamente. As atividades realizadas são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 Atividades de Gestão

Monitoramento	Quantidade
Estruturação e manutenção de banco de dados (técnico-financeiro)	Contínuo
Gestão das atividades e Interação com os membros	Contínuo
Preparação dos Programas Interlaboratoriais	10
Monitoramento da Produção de Materiais de Referência Certificados	3
Reuniões de auditoria do Processo de Acreditação	3
Reuniões para criação e acompanhamento Portal RESAG	7
Reuniões com órgãos e entidades	15
Reuniões com Agências Reguladoras	6
Reuniões com o Núcleo de Coordenação	5
Reunião Geral com membros da Rede	1
Avaliação	
Visitas Técnicas às instituições – membro da RESAG	60
Divulgação e Disseminação	
Realização do Congresso RESAG Enqualab 2014	1
Realização do Congresso RESAG Rema 2015	Dez 2015
Workshops	3
Boletim RESAG	9
Portal RESAG ( <a href="http://www.RESAG.org.br">www.RESAG.org.br</a> ): criação e manutenção	1
Participação em Normalização e Fóruns de interesse	
Participação em Comitês de Normalização nacionais e Fóruns da área	4
Participação em organismos internacionais da área	2
Publicações, treinamentos e participações em eventos	
Congressos/Seminários/Fóruns/Treinamentos – Nacionais	19
Congressos/Seminários/Fóruns/ Treinamentos - Internacionais	11
Trabalhos técnicos	43
Palestras	67
Pôsteres em eventos técnico-científicos	44

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

b) Programas de comparação interlaboratorial (Pls):

Subprojeto que está sob a coordenação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial/Centro de Tecnologia Industrial (SENAI/CETIND), do qual participam todos os laboratórios da RESAG. A demanda por participação em Programas Interlaboratoriais/ Ensaios de Proficiência vem sendo crescente pelos laboratórios. A sua realização se dá com base nos critérios da ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011, norma que especifica os requisitos gerais para a competência de provedores de ensaio de proficiência e para o desenvolvimento e operação de programas de ensaio de proficiência. Por sua vez, os ensaios de proficiência são parte dos requisitos da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005, que determina os requisitos gerais para a competência em realizar ensaios e/ou calibrações, incluindo amostragem.

Até o momento foram realizadas 25 rodadas de programas interlaboratoriais em matrizes de água e efluentes (cátions, ânions, parâmetros físico-químicos e orgânicos), oferecidos pelo SENAI/CETIND - Bahia, rede Metrológica do Estado de São Paulo (REMESP), Instituto Adolfo Lutz (IAL) e SENAI/LANAЕ – Blumenau. Participaram desses Programas 212 laboratórios (o mesmo laboratório pode participar de todos os Programas), provenientes de pequenas e médias empresas e institutos de tecnologia de todo o território nacional, nas quais se incluem os laboratórios da RESAG. Atualmente encontram-se em fase de estruturação os ensaios de proficiência que avaliarão a competência técnica em medições nos parâmetros organolépticos, orgânicos, inorgânicos, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários da desinfecção, cianotoxinas e microbiológicos, de acordo com o prescritivo na Portaria 2914.

c) Produção de materiais de referência certificados

Esse subprojeto está coordenado pelo IAL. Até o momento, materiais de referência nacionais para metais em água não estão disponíveis comercialmente e, com isso, há uma dependência tecnológica externa ao País. Este fato se deve à carência de infraestrutura e capacitação de laboratórios para a produção de MRCs de acordo com os requisitos gerenciais e técnicos das Normas e Guias pertinentes. Esses materiais são ferramentas importantes para a garantia da qualidade e demonstração de competência técnica, o que demanda o seu uso regular. Sua utilização é fundamental ao controle da qualidade laboratorial, constituindo-se em mecanismo para o estabelecimento da rastreabilidade metrológica, validação de metodologia (exatidão e repetitividade dos resultados) no controle da qualidade dos resultados de ensaios, e consequentemente na avaliação e caracterização de produtos e serviços. Com o apoio da RESAG, serão obtidos dois MRCs nacionais, a saber: (i) Cátions em água para consumo humano (As; Cd; Pb; Cu; Cr; Fé; Mn; Zn e V); e (ii) Ânions em água para o consumo humano (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e F<sup>-</sup>).

d) Caracterização de Materiais para Abastecimento

Subprojeto sob a responsabilidade da Universidade Federal do Rio Grande do Sul por meio do qual foi adquirido o equipamento: "Reômetro de torque com câmara de mistura", que tem por objetivo a prestação de serviços tecnológicos para a avaliação de tubulações plásticas para transporte de água, segundo as especificações de tubos para distribuição de água: subprojeto em implementação. Cabe ressaltar que este equipamento, além de misturar polímeros com aditivos, também pode misturar dois ou mais polímeros e até cargas e fibras de reforço, obtendo blendas e compósitos poliméricos, que podem melhorar o desempenho mecânico, estabilidade dimensional e resistência à degradação, o que seria muito bom para ampliar o tempo de vida útil das tubulações.

e) Capacitação

Este subprojeto está sob a coordenação da REMESP; dele participam da atividade todos os laboratórios da RESAG. A demanda

mercadológica por profissionais competentes e especializados nas áreas metrológicas e da qualidade requer treinamentos técnicos e gerenciais que propiciem uma atuação dos laboratórios de ensaio e análise e no adequado patamar de qualidade. Pois, a cada dia os novos equipamentos analíticos e técnicas de medições vêm aumentando a sua sofisticação, limites de detecção e sensibilidade. Essa demanda analítica está intimamente ligada às especificações de produtos, considerando, por exemplo, aspectos de contaminantes vinculados às questões ambientais e de defesa do consumidor, além de fazerem parte da lista de itens relacionados com barreiras técnicas ao comércio. Tal fato se evidencia quando se trata de exportações.

Até junho de 2015 a RESAG realizou 68 cursos, em temas relacionados com técnicas e recursos para a melhoria da capacitação laboratorial e de gestão de projetos e da qualidade, que contaram com 854 participantes no total, compreendendo profissionais da RESAG e de pequenas e médias empresas.

f) Melhoria da competência analítica

Este subprojeto, sob responsabilidade da REMESP, conta com a participação de todos os laboratórios da RESAG, com a finalidade de apoiar a melhoria da qualidade em medições e calibrações, propiciando o desenvolvimento tecnológico dos laboratórios integrantes da Rede. Ao final do projeto, os laboratórios deverão dispor de infraestrutura laboratorial adequada para a ampliação de escopo dos parâmetros oferecidos atualmente e melhoria em suas medições, conforme o comprometimento assumido por cada um dos laboratórios. Foi desenvolvido um questionário de acompanhamento detalhado para qualificar, e dimensionar quando possível, as melhorias e ampliação das atividades de ensaio e de calibração, com indicadores da qualidade, tanto os relacionados com a competência em medição quanto os de gestão e relacionamento com o mercado.

Em paralelo, visando a avaliar a qualidade da água de abastecimento distribuída nos dez estados brasileiros onde se situam os laboratórios da RESAG e, também, a julgar a competência desses laboratórios em medições na matriz água, encontra-se em andamento um estudo de caso para avaliar os parâmetros de potabilidade estabelecidos na

Portaria 2914, relativos à análise comparativa da qualidade da água distribuída pelas redes públicas das cidades onde estão sediados os 37 laboratórios da RESAG, a saber: Manaus (AM); Salvador, Camaçari e Lauro de Freitas (BA); /Belo Horizonte (MG); Curitiba (PR); Recife (PE); Rio de Janeiro (RJ); /Porto Alegre (RS); São Paulo (SP); Blumenau e Chapecó (SC); e Aracaju (SE).

Este subprojeto está sob a responsabilidade do Instituto de Tecnologia do Estado do Paraná TECPAR) e do IPT, cujas atividades se realizam de acordo com duas metas: (I) Calibração óptica: Meta sob a responsabilidade do TECPAR, cumprida até o momento em 67%; e (II) Calibração e modernização do laboratório de metrologia elétrica: Meta sob a responsabilidade do IPT, atendida até o momento em 50%.

g) Acreditação de laboratórios

Este subprojeto está sob a responsabilidade da REMESP e dele participam: (I) 60% dos laboratórios da RESAG que desenvolvem atividades de acreditação em ensaios; (II) a REMESP e o SENAI/CETIND na preparação de sua acreditação como provedores de ensaios de proficiência; e o (III) o IAL como produtor de materiais de referência em desenvolvimento para a sua acreditação.

#### h) Calibração

## 4.4 RELACIONAMENTO INTERINSTITUCIONAL DA RESAG

Nessa formatação, a RESAG estabelece uma governança envolvendo instituições tecnológicas de diversas regiões, governo, órgãos públicos e regulamentadores, empresas, academia, organismos internacionais, associações e organizações não governamentais, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3:



Fonte: Ponçano (2014)

Observa-se que, com a participação de organizações com funções complementares numa atuação cooperativa, na forma de Rede, tem propiciado uma completude e potencialização do conjunto e de cada membro individualmente. A efetividade dos resultados está na conjugação da multiplicidade de interfaces das competências envolvidas, que demanda uma gestão adaptada à realidade e sensível aos anseios dos que dela participam.

Com esse alinhamento, uma organização em rede, como a RESAG, é um catalisador da inovação, em decorrência da própria dinâmica das interações que facilita, por atuar nos três âmbitos da Hélice Tríplice ICT-Empresa-Governo.

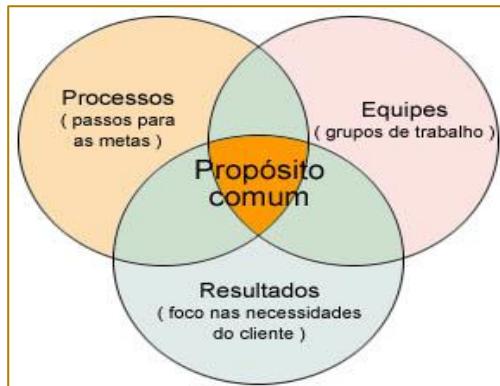
## 5 A ESTRUTURA EM REDE

### 5.1 PRINCÍPIOS DE ATUAÇÃO

A RESAG adotou o modelo de Guarnieri (2005), estimulando equipes de trabalho que

atendam a três princípios, simbolizados na Figura 4:

Figura 4 - Princípios de redes



Fonte: Guarnieri (2005)

Esses princípios, relevantes ao se considerar a formação de redes, podem ser detalhados da seguinte maneira: (I) Propósito unificador, que é um conjunto de valores compartilhado pelos participantes, de forma esclarecedora, democrática e explícita; (II) Independência dos participantes, que aportam ao grupo os talentos singulares que desenvolveram, gerando uma interdependência cooperativa, que dá força motriz à rede; (III) Interligações voluntárias, pelo qual os participantes da rede se relacionam e realizam tarefas de forma auto motivada, podendo escolher seus interlocutores e optar por trabalhar em projetos que os ajudem a cumprir seus objetivos pessoais e organizacionais; (IV) Multiplicidade de líderes, gerando descentralização, diversidade e fluidez de liderança; (V) Transposição de fronteiras, pelo que o alcance dos objetivos e propósitos é a prioridade, não importando as considerações hierárquicas, geográficas ou políticas; (VI) Formação de grupos de trabalho para tratar de assuntos de interesse da rede, quer temáticos como executivos; e (VII) Criação de fóruns, que são encontros periódicos, em que temas relevantes são debatidos, buscando formas de compartilhamento de experiências e solução de problemas sociais.

O atendimento desses princípios na RESAG levou a um processo de planejamento participativo e integrador, com efeitos nos processos de implantação e de avaliação, em

alinhamento às proposições feitas por Peci e Costa (2002).

### 5.2 FATORES DE INFLUÊNCIA

Tanto no ambiente interno quanto no externo existem variáveis controláveis e não controláveis. Essas variáveis influenciam o funcionamento da rede e a sua interação com o meio externo, devendo ser monitoradas o quanto possível em tempo real. Algumas podem ser equacionadas no âmbito da própria rede, como as relações interpessoais e interorganizacionais dos partícipes, competências, coordenação e geração dos produtos. Outras são exógenas, como as políticas públicas, que se refletem no apoio financeiro e institucional em nível de Estado e na interação formal da rede com a sociedade. O entendimento desses fatores e das oportunidades de melhoria foi de grande valia na construção de um processo de gestão cooperativa na RESAG.

A composição de uma rede deve considerar que quanto mais um nó da rede (organização participante) conhece uma determinada tecnologia, mais facilidade terá em aprofundar e desenvolver novos conhecimentos relacionados com a mesma.

Assim, as relações interpessoais, demandaram atenção, pelo fato da equipe da RESAG ser formada por competências técnico-científicas de diferentes instituições,

regionalmente distantes e com papéis diversos em sua atuação. Ademais, conforme Corrêa (1999) já alertava que o fortalecimento da confiança entre os parceiros é fundamental na criação, manutenção e desempenho das redes. Os agentes envolvidos devem estar confiantes de que outros agentes irão atuar no interesse do sistema de cooperação do qual eles participam, havendo assim convergência

de interesses. Mesmo quando há conflito de interesses, deve existir confiança uns nos outros, sem controle ou salvaguardas, com base no mecanismo de integração, como normas sociais e de identificação.

A Tabela 2 resume os itens mais evidenciados nas pesquisas realizadas na RESAG, no PBMQ e na literatura consultada.

Tabela 2 - Fatores de influência no Desempenho de Redes

Ambiência e Clima
Confiança, motivação, adesão, sinergia, familiaridade e capacidade de absorção de troca de conhecimento e prática (menos barreiras), pesos relativos dos integrantes – equilíbrio, complementariedade, aprendizagem e internalização do conhecimento.
Propósito unificador, participantes independentes, interligações voluntárias, multiplicidade de líderes.
Gestão e Organização
Governança interna – coordenação, objetivos, metas, estratégias, atividades, eficiência e eficácia no alcance dos resultados, agilidade, autoridade, atribuições, regras, transparência, compras e importação, processos de comunicação (conteúdo e fluxo) e de divulgação e uso da tecnologia da informação. Requisitos e procedimentos de funcionamento claros e bem definidos. Monitoramento e avaliação – Melhoria de desempenho.
Interação e articulação interna e externa e agilidade no nível e no tempo: Governança entre organizações membros, governo, academia, mercado, agências reguladoras, normalizadoras, associações, etc.
Geração de Produtos e Serviços Tecnológicos: Inovação - qualidade mundial
Formalização: no Sistema nacional e nos projetos individuais
Imagem e identidade: criação e fortalecimento
Apoio institucional e continuidade da rede
Estruturas abertas, com múltiplas conexões, compreendendo sub-redes. Formação de grupos de trabalho específicos e criação de fóruns de discussão
Participação em fóruns nacionais e internacionais: estado-da-arte e da prática
Político Financeiro e Mercadológico
Sustentabilidade das atividades, concluídos os suportes financeiros de estruturação
Políticas, Planejamento, Recursos e Cooperação com ministérios e agências financiadoras de PD&I
Supporte político-econômico à inovação
Troca de recursos para satisfazer interesses compartilhados
Interação com o mercado – Demandas, Satisfação e cultura; disseminação dos produtos e serviços gerados
Infraestrutura e Regionalidade
Infraestrutura laboratorial (recursos humanos e materiais) – seleção de participantes para compor a equipe
Regionalidade: Especificidades, interligação e transposição de fronteiras

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

### 5.3. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

É fundamental definir fatores que influenciam o desempenho de redes e possibilidades de aprimoramento, dando base a formatações adequadas que resultem em atuação eficaz e eficiente. Estudos nessa área demonstram

que as dimensões de aprimoramentos em redes têm um papel relevante e a gestão adequada de seus componentes é fundamental para se alcançar a eficiência e a eficácia em redes. Passador (2000) e Barbosa e Medeiros (2003) afirmam que essas

dimensões decorrem de avaliação e monitoramento sistemáticos que permitem mensurar o seu desempenho e impacto, por meio de indicadores de resultados.

Na análise da eficácia das redes estudadas, a do PBMQ como antecedente e a RESAG como foco do presente trabalho, verifica-se o alcance dos resultados previstos e mesmo se estes são pertinentes. Essa análise é feita em relação aos beneficiários do projeto e ao impacto que se espera provocar com os produtos tecnológicos gerados, que se constituem no aspecto central da análise. Em redes como essas, é preciso notar que os participantes possuem valores e objetivos comuns, porém dinâmicas diferenciadas de trabalho; com isso, o todo e cada ponto da rede devem ser igualmente e paralelamente considerados.

Para o desenvolvimento de ações de aprimoramento, os fatores de influência em rede e os aspectos relacionados são importantes de serem avaliados, como a participação dos membros, geração e troca de conhecimento, interatividade, conectividade, adesão e outros, bem como os fatores de influência internos e externos, já mencionados. Monitorar e definir indicadores estruturais e de interação entre os atores, bem como o desempenho de cada nó e as relações com outras organizações – academia, mercado e governo – devem ser atividades contínuas.

A coordenação da RESAG realiza o monitoramento e avaliação de acordo com os indicadores estabelecidos para situar o andamento das atividades, impacto gerado e linhas de continuidade, bem como para identificar possíveis situações-problema e trata-las em tempo real, sintonizado com a realização do projeto. Os indicadores adotados abordam duas perspectivas, como se vê a seguir:

- Indicadores técnicos: Qualidade em medições (recursos e procedimentos), infraestrutura laboratorial, participação em e coordenação de Programas Interlabororiais /

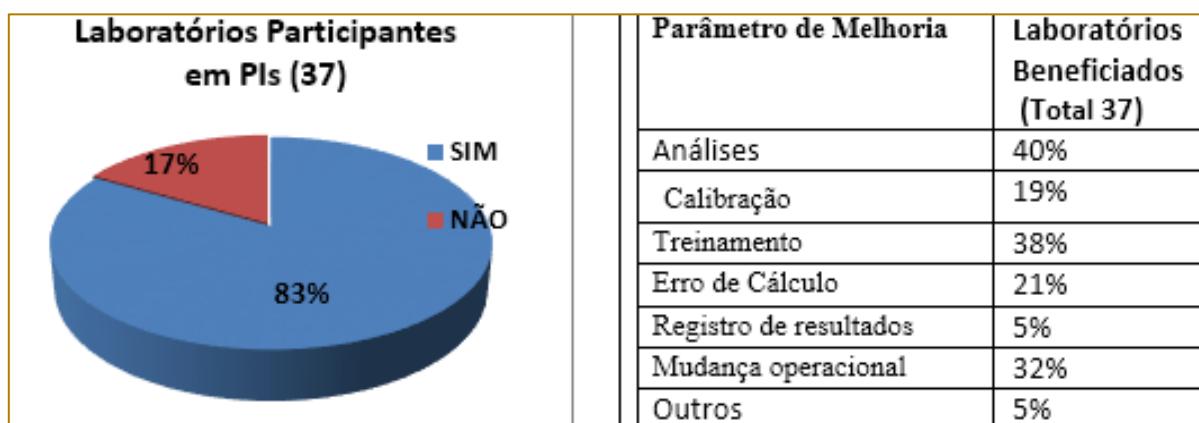
Ensaios de Proficiência, diminuição de incertezas em resultados de medições, capacitação de recursos humanos, acreditação e outros reconhecimentos formais, atendimento à Norma ISO/IEC 17025, produção e uso de materiais de referência, rastreabilidade metrológica, calibração, publicação e participação em e organização de eventos técnico-científicos, interação entre pares e participação em comitês técnicos nacionais e internacionais.

- Indicadores de gestão: Identificação de demandas, atendimento de parâmetros especificados em regulamentações e outros, divulgação, qualidade de fornecedores e de provedores de serviços contratados, avaliação da satisfação de clientes e dos serviços prestados, automação laboratorial, capacidade de atendimento, planejamento estratégico, regionalidade, articulação interinstitucional, disseminação do conhecimento, interação com o mercado e com os membros da RESAG, benchmarking, divulgação, publicações e disseminação do conhecimento.

A título de exemplos, são apresentados a seguir alguns indicadores de monitoramento e avaliação do desenvolvimento no âmbito da RESAG.

A participação em Pls foi uma atividade relevante que indica como o laboratório está medindo, qual a sua posição frente a um valor de referência confiável, segundo padrões metrológicos mundiais. De acordo com o seu desempenho no referido programa, ações corretivas deverão ser tomadas, como revisão de metodologia, cálculo de incertezas, procedimentos analíticos e treinamento dos operadores. Essa atividade é parte dos requisitos da norma NBR ABNT ISO/IEC 17025 (ABNT, 2005). O Gráfico 2 apresenta o percentual de laboratórios da RESAG que participa desse tipo de programa e os parâmetros de medição, que afetam os resultados emitidos, que sofreram alterações em decorrência das participações, melhorando a capacidade técnica dos mesmos.

Gráfico 1 – Laboratórios RESAG participantes de PIs e mudanças decorrentes de sua participação



Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Dentre os indicadores, os Materiais de Referência (MR) desempenham um papel fundamental no estabelecimento da rastreabilidade metrológica dos resultados em medições laboratoriais, permitindo a comparabilidade, confiabilidade e reconhecimento dos mesmos, fator crucial ao

se avaliar bens e serviços em transações comerciais ou na realização de pesquisas científicas. A fração dos 37 laboratórios da RESAG que foi apoiada pela RESAG na aquisição desses materiais está representada no Gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2 – Aquisição de MR com recursos do Projeto



Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 REDES

O trabalho apresenta a experiências práticas vivenciadas na consolidação da RESAG, bem como os dados de literatura relacionados com o tema, em especial a Actor Network Theory (ANT). É uma contribuição ao campo do conhecimento da gestão de redes interinstitucionais, em particular o de sistemas voltados à assim chamada Tecnologia Industrial Básica, no tocante aos serviços tecnológicos e inovação.

Esse estudo evidencia os benefícios de atuar em rede e resultados relevantes ao desenvolvimento de um país, e à sua competitividade, que podem ser alcançados,

de forma a atender as demandas com menos investimentos e prazos, em níveis de qualidade requeridos em padrões globais.

No desenvolvimento das atividades da RESAG, observa-se uma boa interação entre os membros, fato que tem permitido gerar produtos tecnológicos, disseminar o conhecimento, em um ambiente dinâmico, sinérgico e especializado, no qual se tem como referente uma atuação segundo preceitos mundiais das melhores práticas na área da TIB, em especial nos serviços tecnológicos.

Um cuidado especial tem sido dado por parte da coordenação aos fatores de influência relacionados neste trabalho, que foram

identificados na gestão do PBMQ e na literatura, dado que estes fatores, em maior ou menor grau, afetam o desempenho e manutenção de uma rede. Alguns podem ser equacionados no âmbito da própria rede, como as relações interpessoais e interorganizacionais dos partícipes, competências, coordenação e geração dos produtos. Outros independem de qualquer ação interna. Neste caso, fatores como as políticas, que se refletem no apoio financeiro e institucional em nível de Estado e na interação formal da rede com a sociedade podem ser decisivos ao seu funcionamento. Nas redes apresentadas, tem-se o exemplo da rede do PBMQ cujo sucesso e continuidade foram afetados por essas políticas, pois a sua formalização no sistema nacional metrológico não se consolidou. Já a RESAG, desde a sua criação, é parte integrante do sistema nacional de tecnologia.

Convergente com a ANT, a competência dos membros das duas redes analisadas, situa-se em esferas iguais ou próximas, isto é, os participantes têm capacitação técnico-científica em áreas específicas em níveis semelhantes, formando um núcleo onde a troca do conhecimento ocorre com facilidade e intensidade, numa associação que leva à potencialização do conhecimento conjunto, do indivíduo e da instituição, significando ganhos científicos e tecnológicos aos envolvidos. Nesse contexto, a estrutura em sub-redes permanentes ou temporárias, e os mecanismos de coordenação implementados em um ambiente onde a confiança, transparência e comunicação têm uma dimensão mais de valores da Rede do que fatores de influência, tem propiciado o desenvolvimento de produtos tecnológicos, uma adesão cada vez maior de membros dos laboratórios e o aprimoramento das competências existentes.

Como próxima etapa prevê-se o desenvolvimento conjuntos de projetos específicos entre os membros da própria RESAG, e também com organizações externas, momento em que as formalizações por meio mecanismos como acordos, convênios ou termos de compromisso devem ocorrer. As atividades subsequentes da RESAG deverão considerar outras regiões do País, numa ampliação de sua atuação, bem como envolver outras instituições relevantes em tomadas de decisão, em tema tão crítico e estratégico à sociedade.

## 6.2 QUALIDADE

Qualidade assegurada exige que os resultados laboratoriais emitidos por quaisquer laboratórios – da indústria, centros de pesquisa, prestadores de serviços, universidades, órgãos de controle ou de fiscalização – sejam exatos e confiáveis, em apoio ao atendimento e aprimoramento de bens e serviços, tornando-os mais competitivos nos mercados nacional e internacional.

A atividade de serviços tecnológicos, apoiado em medições e o que delas decorre, tem um efeito nas atividades econômicas, tanto no nível micro como no macroeconômico, e se reflete nos diferentes campos da saúde, indústria e meio ambiente. Desenvolver, aprimorar e tornar as técnicas e métodos de medição, aplicados em controles de qualidade e na valoração de produtos, mais eficientes é uma vantagem competitiva.

Os processos industriais, convencionais ou inovadores, de rotina ou de pesquisa, devem ser continuamente adaptados a novas técnicas, equipamentos e instrumentos para o seu aprimoramento, de forma a atingir novos limites de leitura e de sensibilidade. Da mesma forma, a inovação tecnológica também depende desses desenvolvimentos na geração de novas ideias e produtos.

A relevância de se dispor de uma base laboratorial nacional que dê suporte à obtenção de resultados confiáveis é visível ao se tratar temas como qualidade da água, destacando-se o controle dos parâmetros de potabilidade nas diversas regiões do País e saneamento.

O estabelecimento de padrões industriais e comerciais, como os regulamentados pela International Organization for Standardization (ISO) ou Comité Européen de Normalisation (CEN), requerem sistemas nacionais cuja base laboratorial possa assegurar medições confiáveis de acordo com requisitos mundiais.

## 6.3 REDES E QUALIDADE - RESAG

O setor de saneamento e abastecimento de água é cada vez mais multidisciplinar, exigindo conhecimentos para além das ciências básicas e das engenharias. Entre eles, os conhecimentos relativos a aspectos humanos e sociais, como a interlocução com as comunidades afetadas por falta de recursos básicos de higiene e por

indisponibilidade da água, seja no tocante à quantidade como na qualidade. Uma análise integrada de fatores pode elucidar e solucionar importantes aspectos do comportamento e das relações entre as diferentes instâncias de poder e partes interessadas.

Uma interação entre pesquisadores e gestores públicos, ambientalistas, indústria e a população pode ser bastante útil ao tratamento estratégico desse tema, na otimização do aproveitamento desse recurso e no asseguramento da qualidade da água e no abastecimento à população. Desenvolvimentos conjuntos e coordenados no País que considerem as múltiplas dimensões da sustentabilidade da água, como a ambiental, política, técnica, científica,

social, ética, cultural, educativa, econômica (urbana, agricultura e indústria) e geográfica com a implementação de políticas ativas de desenvolvimento sustentável resultarão em melhores condições na preservação da água em seu sentido amplo, refletindo na qualidade de vida da população e principalmente no longo prazo - no futuro de nossa sociedade.

O suporte de laboratórios que atuem em patamares de qualidade necessários em todo o território nacional tem se mostrado como uma iniciativa governamental estratégica e responsável. A experiência da RESAG mostra que, mesmo antes de se completar a sua implantação, é possível gerar resultados valiosos para a sociedade, inovando mais além da tecnologia.

## REFERÊNCIAS

- [1] Agência Nacional de Águas (2015). Avaliação de qualidade – introdução [em linha]. Agência Nacional de Águas (ANA) Web Site. Recuperado em 15 junho, 2015, de <http://portalpnqa.ana.gov.br/avaliacao.aspx>
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas (2005). ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 – Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Brasil, ABNT.
- [3] Barbosa, S. C. T. e Medeiros, J. J. (2003). Controle na implementação de políticas públicas. Brasília. Revista do Servidor Público, 54 (4), 7-21.
- [4] Callon, M., Méadel, C. e Rabeharisoa, V. (2002). The economy of qualities. Economy and Society, 31 (2), 194-217.
- [5] Callon, M. (1992) The dynamics of technoeconomic networks. In: Coombs, R., Saviotti, P. e Walsh, V. Technological change and company strategies: economical and sociological perspectives. London, Academic press.
- [6] Callon, M. (1995). Four models of the dynamic of science. In: Jasanoff, S., Markle, G. E., Petersen, J.C. e Pinch, T. Handbook of science, technology studies. Thousand Oaks, Sage.
- [7] Câmara, H. F. da. (2011). A “tragédia da hemodiálise” 12 anos depois: poderia ela ser evitada? 2011. Recife, Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Doutorado em Saúde Pública.
- [8] Castells, M. (1999). A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra.
- [9] Corrêa, G.N. (1999). Proposta de integração de parceiros na formação e gerência de empresas virtuais. Tese de Doutorado. São Carlos, Escola de Engenharia de São Carlos – USP, Departamento de Engenharia.
- [10] Guarnieri, M. C. L. (2005). Redes: Novo paradigma. Rio de Janeiro: RITS.
- [11] Latour, B. (1999). Factures/fratures: from the concept of network to the concept of attachment. Res. Anthropology and Aesthetics, 36 (2), 20-31.
- [12] Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (2009). Sistema Brasileiro de Tecnologia SIBRATEC. Recuperado em 12 outubro, 2014 de [ftp://ftp.mct.gov.br/Unidades/SETEC/CGST/COTB/Apresentacoes/Apresentacao\\_SecretarioSETEC\\_ReuniaoSIBRATEC.pdf](ftp://ftp.mct.gov.br/Unidades/SETEC/CGST/COTB/Apresentacoes/Apresentacao_SecretarioSETEC_ReuniaoSIBRATEC.pdf)
- [13] Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (2001). Breve histórico do TIB no Brasil. Recuperado em 27 maio, 2014, de <http://infotib.ibict.br/tibnobrasil.php>
- [14] Passador, C. S. (2000). Redes e agir em rede: implicação na gestão de políticas públicas. In Proc. Encontro Nacional da Anpad, ANPAD, 24. Brasil: Florianópolis.
- [15] Peci, A.; Costa, F.J. L. (2002). Redes para implementação de políticas públicas: obstáculos e condições de funcionamento. ENANPAD.
- [16] Ponçano, V. M. L. (2014), Rede de saneamento e abastecimento de água criação e atividades. In Anais Congresso Encontro da Qualidade em Laboratórios - Enqualab 2014, IF-USP, p. 1-6 Brasil: São Paulo.
- [17] Powell, W. W.; Grodal, S. Network of innovators (2005). In: Fagerberg, J.; Mowery, D. C.; Nelson, R. R. Nelson (eds.). The Oxford Handbook of Innovation. New York, Oxford University Press, p. 56-85.

- [18] Ribeiro, M. C. M. (2012). Nova portaria de potabilidade de água: busca de consenso para viabilizar a melhoria da qualidade de água potável distribuída no Brasil. Revista DAE, 189 (1), 8-14.
- [19] Silva, V. M. L. P. A. (2007). Estudo de organização em rede na metrologia em química. Tese de Doutorado, São Paulo, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo.
- [20] United Nations Departament of Economic and Social Affairs (2015). Why a 'Water for Life' Decade? [em linha]. United Nations Departament of Economic and Social Affairs (UNDESA) Website. Recuperado em 16 junho, 2015, de [www.un.org/waterforlifedecade/background.shtml](http://www.un.org/waterforlifedecade/background.shtml)

# Capítulo 8

## *INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMPARTILHADA ENTRE MATRIZ E SUBSIDIÁRIA: MODELO CONCEITUAL E APLICAÇÃO NO CASO DA MAGNETI MARELLI-COFAP*

*Vivian Eugenia da Matta*

*Luiz Antonio Bloem da Silveira Junior*

*Eduardo Pinheiro Gondim de Vasconcellos*

**Resumo:** A internacionalização das empresas proporciona benefícios e vantagens competitivas, porém para que isso se concretize é necessário que se tenha uma definição clara sobre a estratégia da empresa e como será o relacionamento da Matriz com a Subsidiária. Com frequência, Matriz e Subsidiária têm realizado projetos de inovação em cooperação. Uma barreira importante é a correta distribuição de atividades de forma a aproveitar os pontos fortes de cada unidade. Este artigo propõe um modelo conceitual para auxiliar o processo de distribuição de papéis entre Matrizes e Subsidiárias. Não se tem, neste estudo, a pretensão de apresentar um modelo conceitual completo em função da complexidade do tema e da particularidade das relações entre Matriz e Subsidiária.

Foi realizado um estudo qualitativo e baseado no método de estudo de caso, considerado o mais adequado para o atendimento dos objetivos, especialmente pela singularidade do caso e pela profundidade requerida para o estudo do fenômeno. A empresa estudada foi a Magneti Marelli Cofap que desenvolveu um produto inovador envolvendo unidades de P&D do Brasil e da Itália. A aplicação do modelo conceitual permitiu mostrar sua utilidade, contribuindo para uma área pouco estudada, principalmente envolvendo países emergentes.

Alguns achados do estudo foram: os modelos conceituais existentes para distribuição de papéis entre Matrizes e Subsidiárias podem orientar as decisões dos gestores, porém cada situação pode exigir a realização de ajustes. A definição de um responsável pelo gerenciamento do projeto é fundamental para que, independente das particularidades das unidades, as atividades sejam realizadas efetivamente e para que seja possível a interligação entre os trabalhos realizados pelas diferentes unidades. Além disso, a distribuição dos papéis deve ser orientada para aproveitar ao máximo as competências da Matriz e da Subsidiária em cada projeto. O modelo proposto apresenta um conjunto de fatores para facilitar a definição dos papéis.

**Palavras-chaves:** inovação, internacionalização, multinacional, gestão de tecnologia.

## 1 INTRODUÇÃO E IMPORTÂNCIA DO TEMA

Na tentativa de expandir seus mercados e aumentar os lucros, muitas empresas iniciaram o processo de internacionalização e para isso criaram formas de participar da economia de outros países, seja pela venda de produtos, parcerias, a montagem de filiais ou pela compra de outra empresa.

Ainda que as promessas de lucro possam ser promissoras, o gerenciamento do relacionamento entre matrizes e filiais é um ponto delicado e fundamental para que não haja conflitos e os resultados sejam, de fato, promissores.

Uma multinacional deve tomar decisões como: a tecnologia também será desenvolvida nas Subsidiárias ou apenas na origem, como serão as trocas de informações e em que intensidade elas ocorrerão. Boehe e Zawislak (2007) explicam que existem basicamente três tipos de coordenação: (1) a centralização (maior concentração de atividade e recursos na matriz e não há transferência de conhecimento para as Subsidiárias), (2) a descentralização colaborativa (ocorre uma interdependência entre as unidades e não ocorre duplicação de estrutura e consequentemente existe especialização das Subsidiárias e da Matriz) e (3) a descentralização competitiva (as unidades possuem capacidades tecnológicas e estrutura semelhantes, ocorre competição já que todas buscam demonstrar seu desempenho e reduzir custos operacionais).

Balcet e Evangelista (2005) fazem uma proposta mais sintética para explicar as estratégias de desenvolvimento tecnológico: (1) exploração e transferência da tecnologia da Matriz para os mercados internacionais; (2) manter centros de pesquisa e desenvolvimento em diferentes filiais e (3) cooperação internacional entre a Matriz e Subsidiária. Zhang, Jiang e Cantwell (2015) relatam que uma tendência das Subsidiárias das multinacionais é utilizar suas competências para o desenvolvimento de novos produtos com dois focos diferentes: (1) desenvolvimento de produtos que são novos na região em que estão localizadas e (2) desenvolvimento de produtos que são novos para os negócios da multinacional.

A internacionalização é almejada pelas empresas na medida em que gera ganhos de escala, de escopo, de eficiência, de aprendizagem e conhecimento e isso aumenta sua capacidade de competir. Vale

lembiar que muitas empresas são compradas por multinacionais em função do known-how que detém e da liderança de mercado que a empresa adquirida possui no país (Costa, Porto & Plonsky, 2010; Dunning, 1998).

O objetivo deste artigo é propor critérios a serem usados para definir os papéis dos centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de multinacionais em projetos de novos produtos realizados em cooperação. Um modelo conceitual será desenvolvido com base na literatura e aplicado ao desenvolvimento de um novo produto pelos centros de P&D da Magneti Marelli Cofap na Itália e no Brasil. A importância deste estudo está relacionada a necessidade de aproveitar competências de centros de P&D da empresa localizados em diferentes países para inovar mais rápido, com qualidade e com custo menor. Para isso, definir em cada caso os papéis dos centros participantes do processo de inovação é essencial.

No tópico a seguir será apresentada a fundamentação teórica do estudo e a metodologia utilizada. No item 4 será feita apresentação da empresa estudada e no item 5 estará a análise e discussão dos resultados. As considerações finais no item 6 finalizam o artigo.

## 2 INOVAÇÃO EM PRODUTOS ATRAVÉS DA COOPERAÇÃO MATRIZ-SUBSIDIÁRIA

Cada novo projeto gera nas empresas a necessidade de repensar seus processos e buscar a forma que permite um melhor aproveitamento de seus recursos humanos e materiais. Um projeto pode ser definido como qualquer atividade que possua um conjunto definido de recursos, metas e um prazo para finalização (Robday, 2000). O desafio de gerenciar os projetos torna-se ainda mais complexo em empresas multinacionais que desenvolvem inovações também em suas Subsidiárias. É consenso entre os autores que não existe um modo único de gerenciamento da inovação, embora as multinacionais utilizem alguns critérios semelhantes para tomar decisões (Barros, Werner & Travassos, 2002, Boethe & Zawislak, 2007, Dunning, 1998).

Uma decisão fundamental no processo de internacionalização é o posicionamento da Matriz em relação às Subsidiárias e, posteriormente, definir quais serão os papéis específicos dessas Subsidiárias no âmbito da

corporação. Essas decisões envolvem questões como a realização ou não de P&D no país receptor (Galina, Camillo & Consoni, 2011; Rugman & Verbeke, 2005). Quando a cooperação entre os centros de P&D de uma multinacional envolvem Matriz e Subsidiária, muitos dos fatores de decisão relacionados aos papéis dos centros estão relacionados à questão da descentralização de P&D.

No caso de empresas que optam pelo desenvolvimento de P&D nas Subsidiárias deve-se definir se o produto deve atender apenas ao mercado local ou global. A multinacional pode atribuir à filial competências que somente ela terá, o que pode ocorrer se a Matriz decidir produzir algo que atenda apenas ao mercado local. A empresa pode ainda optar pelo atendimento global e neste caso o produto será comercializado também em outros países. As multinacionais devem diferenciar as atividades para cada Subsidiária, mas elas também precisam promover a integração entre as unidades. As filiais que ficam isoladas da transferência de conhecimento acabam não adquirindo o conhecimento das outras unidades e não participam da rede de informações da empresa, o que lhes permitiria saber o que está acontecendo na empresa, identificar as oportunidades e os obstáculos e, consequentemente, as Subsidiárias acabam apresentando desempenho inferior (Borini & Fleury, 2011; Monteiro, Asvidsson & Birkinshaw, 2008; Santos, Wennersten, Oliva & Filho, 2009; Tony, Birkinshaw & Ensign, 2002).

Nota-se ainda, que quando uma multinacional tenta padronizar a forma de atuação das Subsidiárias ela nem sempre tem sucesso porque cada unidade possui sua rede de contatos locais, possui padrões únicos e uma cultura diferente das demais. A atuação das Subsidiárias requer uma certa autonomia e quando isso é proporcionado ela é exposta a novos conhecimentos, ideias e oportunidades. Essa independência, que significa ter autonomia para tomar decisões locais de mercado, deve ser objeto de reflexão das Matrizes, visto que ela pode trazer benefícios para todo o grupo (Pearce, 1999; Andersson, Forsgren & Holm, 2002; Boehe, 2010; Tony, Birkinshaw & Ensign 2002; Venaik, Midgley & Devinney, 2005).

Cabe lembrar que os papéis estabelecidos para as Subsidiárias não são estáveis e por isso estão sujeitos a mudanças ao longo do tempo. As mudanças ocorrem em função da redução na rentabilidade de um produto e

nesse processo as multinacionais acabam exercitando a transferência de competências, renovando a empresa e conquistando novas vantagens competitivas (Borini & Fleury, 2011; Galina, Camillo & Consoni, 2011; Teece, Pisano & Shuen, 1997).

O país é escolhido, principalmente, em função da relevância estratégica para a corporação e pelas competências das Subsidiárias. Quanto mais competências tecnológicas uma unidade desenvolve e acumula, maior é sua relevância para a corporação. As vantagens competitivas de uma multinacional é medida não apenas pelas competências da Matriz, mas também pelas competências das Subsidiárias (Balcer & Evangelista, 2005; Borini & Fleury, 2011; Galina, Camillo & Consoni, 2011; Gugler & Michel, 2010).

As capacidades tecnológicas ou competências tecnológicas podem ser definidas como “conhecimentos e habilidades específicas que permanecem em alguma medida, localizada e não pode ser transferida para outros países em função de sua natureza tática” (Gugler & Michel, 2010, p.67). Elas permitem que o conhecimento superior ou complementar das Subsidiárias e suas inovações sejam transferidos para as empresas de origem, agregando habilidades para a corporação e proporcionando vantagens competitivas (Galina, Camillo & Consoni, 2011, Gugler & Michel, 2010).

Santos, Wennersten, Oliva e Filho (2009) afirmam que os investimentos em P&D têm aumentado nas últimas décadas, porém as multinacionais tendem a direcionar esses investimentos para as atividades desenvolvidas pelas Matrizes.

A presença das multinacionais no país subsidiário permite que ela esteja próxima às universidades, centros de pesquisa e concorrentes, permanecendo assim, em contato com as melhores ideias e ainda podem usufruir de incentivos governamentais. Para que essas vantagens sejam melhor aproveitadas e o mercado local seja receptivo e lucrativo, as multinacionais que pretendem desenvolver P&D no país subsidiário precisarão realizar adaptações em seus produtos e processos para ajustá-los às características e necessidades locais, ao nível educacional, aos padrões técnicos e às regulamentações (Gugler & Michel, 2010).

A distância geográfica é outro critério a ser considerado por uma multinacional na escolha de um país para manter Subsidiárias.

Adhler e Hashai (2015) afirmam que as multinacionais, quando instaladas em outros países tendem a se concentrar numa região geográfica. Segundo os autores, isso ocorre em função da competição existente entre os concorrentes. Por meio da concentração geográfica, estas empresas aprendem a conhecer com maior profundidade a cultura e os hábitos locais, o que facilita a identificação de necessidades locais e da definição de quais produtos podem ser criados e comercializados na região, trazendo para a empresa um maior retorno financeiro (faturamento).

A distância pode criar obstáculos à transferência de conhecimento em função da forma de comunicação (visitas, comitês, treinamento), do idioma, especialização, normas sociais e identificação do indivíduo com a nova cultura. Monteiro, Asvidsson e Birkinshaw (2008) afirmam que os níveis de comunicação e reciprocidade podem potencializar ou dificultar a transferência de conhecimento. As multinacionais precisam, ainda, ter clareza da importância de investir em P&D nas Subsidiárias, considerando que baixos investimentos podem gerar inércia nessas unidades (Gugler & Michel, 2010; Monteiro, Asvidsson & Birkinshaw, 2008).

Rugman e Verbeke (2005) explicam que na escolha do país subsidiário deve-se considerar a existência de questões culturais como: diferenças na economia, no funcionamento das instituições, leis, barreiras de entrada; além dos custos de investimentos necessários para adequar a Subsidiária; contato com atores externos (alianças, parcerias, suporte e clientes); estrutura pública, distância do mercado, capacidade de absorção do conhecimento e execução das atividades por parte da Subsidiária, confiança, estrutura para coordenação à distância.

Barros, Werner e Travassos (2002) afirmam que o gerenciamento de projetos é uma atividade baseada, principalmente, na experiência, habilidade e conhecimento adquirido pelos gerentes e em função disso os gerentes mais experientes possuem maiores chances de sucesso do que gerentes menos experientes. Os autores citam ainda a existência de um modelo de decisão com base em reconhecimento de padrões, ou seja, os gerentes possuem uma coleção de padrões em suas mentes e quando necessário tentam comparar esses padrões

com a demanda e tomar a decisão mais acertada.

A execução de um projeto, segundo Barros, Werner e Travassos (2002), envolve quatro elementos: as atividades (ações que precisam ser executadas), os desenvolvedores (quem cria as propostas), os artefatos (estrutura) e os recursos (tangíveis e intangíveis). Boethe e Zawislak (2007), Galina, Camillo e Consoni (2011), Gugler e Michel (2010), acrescentam que na definição dos papéis dos centros de P&D devem-se considerar também a distribuição dos laboratórios, equipamentos e conhecimento na corporação, pois eles podem estar centralizados ou descentralizados ou mesmo existir em mais de um local.

Dunning (1998) argumenta que a decisão de deixar na Matriz a responsabilidade pelo desenvolvimento do produto ou fazê-lo numa outra unidade deve considerar a localização (proximidade dos insumos e do mercado consumidor), custos de produção e qualidade, existência de mão-de-obra especializada (conhecimento técnico), infraestrutura pública, redes de contato e barreiras de entrada (leis, protecionismo governamental), transporte, tecnologia de comunicação.

Vasconcellos, Silva, Guedes e Vasconcellos (2009), afirmam que a coordenação de um projeto de P&D envolve quatro dimensões: estratégia organizacional e estrutura, infraestrutura, processos de P&D e por fim, a cultura.

Balcer e Evangelista (2005), em seu estudo sobre internacionalização, enfatizam que desenvolver tecnologia em Subsidiárias requer uma avaliação sobre a localização, o que envolve questões como infraestrutura pública e potencial de consumo do mercado. Além disso é preciso que haja um relacionamento sistemático entre Matrizes e filiais para que se desenvolvam trabalhos conjuntos. Também deve ser considerada a existência de redes de contatos (indústrias, universidades e governo), conhecimento tecnológico da Subsidiária e capacidade de inovação, além de recursos humanos qualificados.

O relacionamento entre a Matriz e suas Subsidiárias e o potencial de aprendizado e confiança que essas últimas demonstram são consideradas por Johanson e Vahlne (2009) os dois elementos básicos para a internacionalização. Porém, também devem

ser mencionados a questão da distância física. Segundo os autores, as empresas tendem a escolher países próximos ao mercado doméstico em função de já existir alguma familiaridade e pontos comuns como o idioma. As multinacionais também devem estudar os novos mercados e avaliar os custos, riscos e barreiras de entrada, além de avaliar os recursos que o país oferece. Johanson e Vahlne (2009) esclarecem que as multinacionais, comumente, começam exportando produtos para o país potencial, muitas vezes por meio de intermediários para então, tomar a decisão de investir nele.

Para Vasconcellos, Silva, Guedes e Vasconcellos (2009), no caso de adoção da estratégia internacional de descentralização de P&D, serão necessárias decisões administrativas como: a forma de descentralização geográfica de P&D,

descentralização da autoridade, estabelecimentos de coordenadores locais nas filiais e descentralização das atividades. A decisão de descentralização das atividades requer uma avaliação das condições da filial. Os critérios a serem considerados pelos autores são: custo e competência de recursos humanos no país alvo, qualidade de vida neste, infraestrutura tecnológica e potencial de crescimento no mercado, estabilidade política e econômica, comprometimento e respeito da filial ao estabelecido em contrato, clareza na política de patentes da empresa e existência de incentivos governamentais para P&D.

A Tabela 1 sintetiza os fatores sugeridos pela literatura a serem usados para definir os papéis da unidade de P&D da matriz e da unidade da subsidiária no processo de inovação.

Tabela 1: Síntese dos fatores para definição de papéis da matriz e da subsidiária no processo de inovação sugeridos na literatura

AUTOR(ES)	FATORES	AUTOR(ES)	FATORES
Dunning (1998)	1-Localização (proximidade da matriz, recursos e mercado).	Rugman e Verbeke (2005)	1-Barreiras de entrada e diferenças econômicas.
	2-Custos de produção.		2-Contatos com atores externos (redes).
	3-Detenção do conhecimento.		3-Estrutura pública.
	4-Trabalhadores habilidosos.		4-Capacidade de absorção do conhecimento e execução das atividades.
	5-Barreiras de entrada.		5-Confiança (compromisso).
	6-Estrutura pública (transporte e comunicação).		1-Estímulo à inovação nas subsidiárias.
	7-Clusters e redes de contatos.		2-Localização dos equipamentos e laboratórios.
Danneels (2002)	1-Competências Tecnológicas	Boehe e Zawisk (2007)	3-Detenção do conhecimento.
	Instalações e equipamentos de produção.		1-Relacionamento entre matriz e filial.
	Conhecimento sobre o processo de fabricação.		2-Potencial para aprender e gerar confiança (compromisso).
	Conhecimento de engenharia.		3-Características do mercado.
	Instrumentos para garantia de qualidade.		4-Custos e riscos.
	2-Competências relativas ao cliente		5-Barreiras de mercado.
	Conhecimento das necessidades dos clientes e dos processos.		6-Distância geográfica.
Barros e Werner (2002)	Canais de distribuição e vendas.	Johanson e Vahlne (2009)	1-Custo.
	Canais de comunicação		2-Competências de recursos humanos.
	Reputação da empresa/marca.		3-Infraestrutura tecnológica.
	1-Desenvolvedores de projetos.		4-Potencial de crescimento do mercado.
	2-Executores de projetos.		5-Estabilidade da política econômica e incentivos governamentais e qualidade de vida.
	3-Recursos.		6-Respeito aos contratos e às políticas de patentes.
	4-Artefatos (insumos).	Gugler e Michel (2010)	1-Proximidade dos centros de pesquisa, universidades e concorrentes.

Tabela 1: Síntese dos fatores para definição de papéis da matriz e da subsidiária no processo de inovação sugeridos na literatura

AUTOR(ES)	FATORES	AUTOR(ES)	FATORES
Balcet e Evangelista (2005)	1-Relacionamento entre matriz e filial.	Gugler e Michel (2010)	2-Incentivos governamentais.
	2-Redes de contatos.		3-Distância geográfica e dificuldades de transferência do conhecimento.
	3-Tecnologia local.		4-Investimento em P&D nas subsidiárias.
	4-Localização da filial.	Galina, Camilo e Consoni (2011)	1-Questões mercadológicas.
	5-Conhecimento tecnológico e capacidade de inovação.		2-Questões tecnológicas.
	6-Recursos humanos especializados.		3-Questões econômicas.
			4-Localidade.

Fonte: Os autores, 2015.

### 3 METODOLOGIA

Para os objetivos propostos no estudo, optou-se pela realização de uma pesquisa qualitativa e baseada no método de estudo de caso. Stake (1988) explica que o estudo de caso busca compreender um objeto de estudo em sua complexidade. Este objeto pode ser uma pessoa, um programa ou um grupo de empresas que compartilham uma mesma experiência num mesmo ambiente. O interesse nesta abordagem está em compreender a particularidade de uma situação e o seu significado para os vários envolvidos e procura responder questões como “por que” e “como” as coisas acontecem (Godoi et al, 2006, Merrian, 1989).

A escolha da empresa ocorreu por conveniência e segundo os seguintes critérios: (a) aceitação da empresa em participar do estudo; (b) ser uma multinacional; (c) ser uma empresa que investe em P&D e (d) possuir Subsidiária que realiza P&D fora do país de origem da Matriz. O estudo de caso foi feito na multinacional Magneti Marelli Cofap Automotive Suspension,

cujo desenvolvimento do amortecedor eletrônico Synaptic Damping Control (SDC) foi realizado pelas unidades do Brasil e da Itália.

Para a coleta de dados foram realizadas duas entrevistas com o Gerente de Inovação da empresa no Brasil, em razão de o mesmo ter participado do processo de gerenciamento e desenvolvimento do SDC. As entrevistas foram realizadas utilizando-se questionários semiestruturados.

As perguntas utilizadas nas entrevistas foram elaboradas com base na literatura existente sobre o tema da distribuição de papéis e responsabilidades entre Matrizes e Subsidiárias. Os fatores propostos por Dunning (1998), Danneels (2002), Barros e Werner (2002), Balcet e Evangelista (2005), Rugman e Verbeek (2005), Boehe e Zawisk (2007), Vasconcellos, Silva, Guedes e Vasconcellos (2009), Gugler e Michel (2010) e Galina, Camilo e Consoni (2011) foram as referências para a elaboração da Tabela 2, que contém os fatores de influência utilizados no estudo.

Tabela 2: Fatores de influência utilizados no estudo.

FATORES DE INFLUÊNCIA	DESCRÍÇÃO DOS FATORES DE INFLUÊNCIA	AUTOR(ES)
Infraestrutura	Disponibilidade de laboratório e equipamentos para desenvolvimento do produto (protótipos). Por protótipos entende-se um produto não validado para produção em escala industrial.	Danneels (2002), Barros e Werner (2002), Balcet e Evangelista (2005), Boehe e Zawisk (2007), Vasconcellos, Silva, Guedes e Vasconcellos (2009), Galina, Camilo e Consoni (2011).
Documentação sobre produtos, processos, tecnologias e procedimentos de gestão	Incluem desenhos, plantas detalhadas, folhas de processos de operação e patentes e também os sistemas de controle de documentos e gestão do conhecimento aplicáveis.	Barros e Werner (2002), Balcet e Evangelista (2005), Rugman e Verbeke (2005), Johanson e Vahlne (2009).
Mão-de-obra qualificada	Disponibilidade de mão-de-obra qualificada na empresa e no mercado.	Dunning (1998), Danneels (2002), Barros e Werner (2002), Balcet e Evangelista (2005), Boehe e Zawisk (2007), Vasconcellos, Silva, Guedes e Vasconcellos (2009).
Custo para fabricação de protótipo	Custos para desenvolvimento do produto (Protótipos).	Dunning (1998), Johanson e Vahlne (2009), Vasconcellos, Silva, Guedes e Vasconcellos (2009), Galina, Camilo e Consoni (2011).
Redes de contatos	Existência de parcerias que possam reduzir barreiras de atuação.	Dunning (1998), Balcet e Evangelista (2005), Rugman e Verbeke (2005)
Equipamentos de Controle de Qualidade	Disponibilidade de equipamentos e instrumentos para controlar a qualidade dos produtos (protótipos) e verificar se os mesmos estão conformes com as especificações de engenharia.	Danneels (2002), Boehe e Zawisk (2007), Galina, Camilo e Consoni (2011).
Clientes	Taxas de crescimento do mercado, poder aquisitivo da população, conhecimento sobre as necessidades dos clientes, interesse em produzir próximo ao público alvo.	Johanson e Vahlne (2009), Galina, Camilo e Consoni (2011).
Fomentos Governamentais	Existência de mecanismos de fomento governamental para incentivo a projetos de inovação tecnológica.	Rugman e Verbeke (2005), Vasconcellos, Silva, Guedes e Vasconcellos (2009), Gugler e Michel (2010)
Logística de envio de componentes para montagem de protótipos	Experiência e contatos com serviços de terceiros para viabilizar transporte de componentes entre unidades da empresa (mesmo entre países) para montagem de protótipos	Danneels (2002)
Canais de comunicação com clientes	Existência de canais de comunicação entre empresa e clientes.	Danneels (2002)
Imagen	Identificação da imagem da empresa perante os clientes em relação ao novo produto.	Danneels (2002), Rugman e Verbeke (2005)
Requisitos Regulatórios	Obediência e cumprimento de requisitos regulatórios dos países envolvidos no desenvolvimento e aplicação do produto. Cada país possui requisitos regulatórios e regulamentos para que o produto possa ser comercializado no país, que devem ser verificados na fase inicial do projeto.	Johanson e Vahlne (2009)
Outros aspectos gerenciais no processo de desenvolvimento da inovação	Estrutura gerencial para suportar o desenvolvimento do sistema, ou seja, as estruturas matriciais, responsabilidades, competências, atribuições de cada interface no processo de desenvolvimento do produto e processo.	Balcet e Evangelista (2005), Boehe e Zawisk (2007), Johanson e Vahlne (2009), Gugler e Michel (2010)

Fonte: Os autores, 2015.

O pré-teste do questionário foi realizado com um doutor e dois doutorandos e, posteriormente, foram feitos os ajustes necessários.

Em relação à apresentação e análise dos resultados, optou-se pela elaboração da Tabela 3 que descreve como ocorreram a distribuição de papéis entre a Matriz italiana e a Subsidiária brasileira. Ainda na Análise dos Resultados é apresentada a Figura 1, contendo o modelo conceitual que foi proposto neste artigo.

A importância desse estudo se justifica por se tratar de um tema que reflete uma tendência de mercado, ou seja, o processo de internacionalização, fusão, parcerias, compra de empresas e implantação de Subsidiárias.

#### **4 ESTUDO DE CASO: MAGNETI MARELLI COFAP**

##### **4.1 A MAGNETI MARELLI COFAP E O SDC**

A Magneti Marelli SpA foi fundada em 1919 em Milão, na Itália e é parte da Fiat Holding. A empresa é considerada uma das maiores fabricantes mundiais de autopeças. Ela é a líder em sistemas de amortecimento no MERCOSUL. A empresa possui 36.900 empregados, 86 fábricas e 12 Centros de Pesquisa e Desenvolvimento e 26 Centros de Aplicação. A empresa exporta produtos para mais de 65 países nos 5 continentes.

A empresa possui 8 divisões básicas: Sistemas de Exaustão, Powertrain, Iluminação Automotiva, Sistemas Eletrônicos (Painéis, telemática, Veículo), Sistemas de Suspensão (Suspensão e Amortecedores), Componentes Plásticos e Módulos, Magneti Marelli Motorsport e Aftermarket.

A Magneti Marelli possui no setor de autopeças do Brasil 8 linhas de negócio (Iluminação, Sistemas Eletrônicos, Sistemas de Motores, Sistemas de Suspensão, Amortecedores, Sistemas de Exaustão, Componentes plásticos e módulos e After Market).

A Divisão de Amortecedores da Magneti Marelli (atualmente chamada Magneti Marelli Cofap) possui 4600 empregados em 6 fábricas e 5 Centros de Pesquisa/Aplicação em 5 países. Seus principais produtos são: Amortecedores (Estruturais, Convencionais, Monotubulares e de Direção) e Molas a Gás.

Na época em que o Synaptic Damping Control (SDC), que é o produto estudado neste artigo, foi desenvolvido (período entre 2003 e 2009) a Divisão de Sistemas de Suspensão englobava as Divisões de Amortecedores e Suspensão e se chamava Cofap Automotive Suspension. A CAS foi fundada em dezembro de 2003 em função da fusão da Autocomponents Suspensions (adquirida da Fiat em 1999) com a Cofap (adquirida pelo Grupo Fiat em 1997).

O Synaptic Damping Control (SDC) é um sistema de amortecimento semiativo (automático) composto de partes mecânicas (amortecedor) e eletrônicas (central de processamento, eletroválvulas, sensores e lógica de controle).

A importância desse estudo se justifica por se tratar de um tema que reflete uma tendência de mercado, ou seja, o processo de internacionalização, fusão, parcerias, além de apresentar um exemplo prático de aquisição de empresa (compra da brasileira COFAP pela italiana Magneti Marelli) e de cooperação internacional entre Matriz e Subsidiária. Cabe observar que a antiga COFAP (fundada em 1951) era líder no mercado nacional e manteve seu posicionamento como Magneti Marelli-Cofap, tendo uma participação de 65% do mercado nacional de amortecedores.

#### **5 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Neste item são apresentadas as informações obtidas sobre a distribuição dos papéis e responsabilidades entre a Matriz (Magneti Marelli SpA) e sua Subsidiária brasileira (Magneti Marelli-Cofap) ocorrida no processo de desenvolvimento do amortecedor eletrônico Synaptic Damping Control (SDC), lançado em 2009.

Tabela 3: Divisão de papéis entre Brasil e Itália no desenvolvimento do SDC.

FATORES DE INFLUÊNCIA	MATRIZ	SUBSIDIÁRIA	DISTRIBUIÇÃO DOS PAPÉIS
Infraestrutura	A Matriz já possuía laboratórios de desenvolvimento e controle de sistemas eletrônicos.	A Subsidiária já possuía Laboratórios de ensaios de durabilidade e performance, mas foram necessárias a aquisição de alguns equipamentos específicos para esse desenvolvimento.	A Matriz ficou responsável pelo desenvolvimento dos sistemas eletrônicos e a interface entre o amortecedor e o veículo e a Subsidiária pelo desenvolvimento do amortecedor.
Documentação sobre produtos, processos, tecnologias e procedimentos de gestão	A Matriz possui toda a estrutura documental necessária para o desenvolvimento do produto e do sistema eletrônico de interface com o veículo sob sua responsabilidade.	A Subsidiária possui toda a estrutura documental necessária para o desenvolvimento do produto e processo respaldada em uma experiência de produção para o mercado na época de quase 50 anos.	Igual ao anterior
Mão-de-obra qualificada	A Matriz possui engenheiros eletrônicos para desenvolvimento da CPU e lógica de controle eletrônico.	A Subsidiária possui os engenheiros e técnicos mecânicos para desenvolvimento do projeto e processo do amortecedor eletrônico.	Igual ao anterior
Custo para fabricação de protótipo	A Matriz tinha toda a estrutura de mão-de-obra para o desenvolvimento do produto e fabricação de protótipos, utilizando componentes eletrônicos e lógicos com os menores custos, bem como a integração dos sistemas eletrônicos e mecânicos em veículos utilizados para demonstração à clientes.	A Subsidiária tinha toda a estrutura de mão-de-obra e equipamentos para o desenvolvimento do sistema mecânico e montagem de protótipos (amortecedor) utilizando componentes com os menores custos de fabricação. Os protótipos foram posteriormente enviados à Matriz para montagem do sistema.	Igual ao anterior.
Redes de contatos	Parceria com fabricante de eletroválvula e sensores (Europa) e lógica de controle (Centro de Pesquisas FIAT)	Parceria com fabricantes de equipamentos de processo (Brasil e Exterior)	A Matriz coordenou o desenvolvimento, seja dos sistemas eletrônicos seja dos mecânicos e houve várias reuniões de interfaces com a participação de elementos da Matriz e da Subsidiária e eventualmente, de fornecedores, seja no Brasil, seja na Itália.
Equipamentos de Controle de Qualidade	A Matriz possuía todos os equipamentos necessários para controlar a qualidade dos protótipos do sistema eletrônico, bem como sua integração no veículo.	A Subsidiária possuía equipamentos necessários para controlar a qualidade dos protótipos do sistema mecânico. Houve necessidade de adquirir alguns equipamentos para testar a válvula eletromagnética integrada ao amortecedor.	Igual ao anterior.
Clientes	Antes de iniciar o projeto a Matriz realizou um estudo de mercado voltado para os países desenvolvidos a fim de conhecer as necessidades dos clientes e que fosse competitivo no mercado em termos de preço de venda para o usuário final.	A Subsidiária não estava próxima do mercado alvo e portanto, não tinha o conhecimento do mercado e das demandas do cliente	A Matriz coordenou os estudos de mercado e elaborou o primeiro estudo de viabilidade do projeto e a Subsidiária deu o suporte necessário para a conclusão dos mesmos.

Tabela 3: Divisão de papéis entre Brasil e Itália no desenvolvimento do SDC. (continuação)

FATORES DE INFLUÊNCIA	MATRIZ	SUBSIDIÁRIA	DISTRIBUIÇÃO DOS PAPÉIS
Fomentos Governamentais	A Matriz optou estrategicamente pela utilização de recursos próprios para o desenvolvimento do projeto.	A Subsidiária seguiu a orientação estratégica da Matriz, ou seja, não foi solicitado nenhum fomento do governo brasileiro para o desenvolvimento desse projeto.	Não foi utilizado mecanismo de fomento para realização deste projeto.
Logística de envio de componentes para montagem de protótipos	A Matriz dispõe do conhecimento e contatos para recebimento e envio de componentes	A Subsidiária também dispõe do conhecimento e contatos para envio de componentes	A subsidiária foi responsável por fazer o protótipo do amortecedor e enviar para a matriz que delineou os sistemas de interligação entre este componente e os sistemas digitais do veículo.
Canais de comunicação com clientes	A Matriz possuía contatos com os clientes na Europa e no mundo.	A Subsidiária já possuía contatos internacionais (especialmente nos EUA) e colocou esses canais de comunicação à disposição da Matriz.	A Matriz coordenou os contatos com os clientes da empresa na Europa e no mundo e a Subsidiária participou conforme a necessidade.
Imagen	A Matriz tinha uma imagem consolidada na Europa como uma desenvolvedora de componentes eletrônicos e de motor, por exemplo. Foi uma definição estratégica desenvolver o sistema de amortecimento eletrônico para consolidar também a imagem da divisão de amortecedores como uma desenvolvedora de tecnologias complexas.	A subsidiária tinha uma imagem forte em termos de robustez e este projeto possibilitou alavancar a imagem da divisão de amortecedores como desenvolvedora de tecnologias inovadoras.	A Matriz aproveitou a sua imagem já consolidada na Europa onde estavam os principais clientes, enquanto a Subsidiária com base na sua imagem consolidada com alguns clientes nos EUA fez contribuição complementar.
Requisitos Regulatórios	Os requisitos regulatórios europeus e norte-americanos foram analisados e seguidos pela Matriz no desenvolvimento do projeto. Por exemplo, utilização de madeira cultivada (não nativa) em embalagens para acondicionamento do produto final.	A subsidiária cumpriu os requisitos regulatórios internacionais conforme prescrito pela Matriz, bem como os requisitos nacionais que já vinha cumprindo. Por exemplo, existem restrições à utilização de cádmio em componentes internos do amortecedor.	A Matriz coordenou a análise e adequação dos projetos aos requisitos regulatórios aos países alvo e a Subsidiária se adequou a esta orientação.
Outros aspectos gerenciais no processo de desenvolvimento da inovação	A Matriz tinha estruturas e processos adequados para viabilizar a inovação, embora alguns ajustes precisaram ser feitos	A Subsidiária tinha estruturas e processos adequados para viabilizar a inovação, embora alguns ajustes precisaram ser feitos.	A Matriz instituiu a figura do Diretor do programa na figura do VP de inovação, bem como os Gerentes de Programa, seja do sistema eletrônico, seja do sistema mecânico. A Matriz coordenou o projeto em escala global, seja no contato com os clientes, seja no desenvolvimento e a Subsidiária ficou responsável pelo desenvolvimento do sistema mecânico e pelo suporte à Matriz, conforme necessidade. A Subsidiária instituiu a figura do Chefe do projeto mecânico responsável pela interface com o Gerente de Programa da Matriz.

Fonte: Os autores, 2015.

Os resultados do estudo permitem afirmar que a aplicação do modelo proposto mostrou que a distribuição de papéis e responsabilidades, no caso da Matriz (Magneti Marelli SpA) e sua Subsidiária brasileira (Magneti Marelli-Cofap), ocorreu de forma coerente com os fatores propostos no modelo.

Observou-se que neste caso as atividades realizadas por uma das envolvidas não eram realizadas pela outra em função da inexistência de recursos como a estrutura, mão-de-obra qualificada, conhecimento acumulado, canais de comunicação, ou seja, os recursos que existiam em uma das unidades não eram encontrados na outra unidade, o que não permitia que a parte do projeto que ficou sob responsabilidade de uma unidade fosse realizada pela outra.

A Matriz possuía laboratórios para desenvolvimento e controle de sistemas eletrônicos e a Subsidiária possuía laboratórios de ensaios de durabilidade e performance. A Subsidiária detinha toda a estrutura documental, as competências, conhecimentos e mão-de-obra qualificada (engenheiros mecânicos) para desenvolvimento do produto e realização do processo relacionado à amortecedores e a Matriz possui a estrutura documental, as competências na área eletrônica e mão-de-obra qualificada (engenheiros eletrônicos) e por isso assumiu a responsabilidade de adaptar o produto enviado pelo Brasil para serem utilizados nos veículos definidos previamente pela Matriz.

Nesta descrição é possível observar a presença dos fatores como: estrutura física, estrutura documental e mão-de-obra propostos por alguns autores como Barros e Werner (2002), Balcet e Evangelista (2005), Boehe e Zawisk (2007), Vasconcellos, Silva, Guedes e Vasconcellos (2009), Galina, Camilo e Consoni (2011). No caso do SDC, a Matriz definiu a distribuição dos papéis de modo a utilizar toda a estrutura que a empresa já dispunha com a finalidade de reduzir significativamente os custos. As aquisições ocorridas foram principalmente a compra de alguns equipamentos para o controle da qualidade dos componentes, os quais eram fundamentais não apenas para garantir a qualidade do produto como também para adequar o produto aos requisitos regulatórios do Brasil, da Europa e dos EUA.

Considerando que nem todos os componentes eram fabricados pelo próprio

grupo FIAT, a Matriz acionou sua rede de contatos na Europa para suprir essa necessidade, como ocorreu no caso da eletroválvula e dos sensores. A Subsidiária utilizou sua rede de contatos com fabricantes de equipamentos utilizados no processo. Cabe observar que a Subsidiária brasileira já possuía uma rede de contatos no Brasil e também na Europa visto que, antes de ser adquirida pela Magneti Marelli SpA, a antiga Cofap já realizava parcerias e comercializava no exterior. A rede de contatos é um fator já citado por autores como Dunning (1998), Balcet e Evangelista (2005), Rugman e Verbeke (2005) por esta ser considerada um fator essencial para que a empresa possa suprir externamente os elementos de que necessita para concretizar o projeto.

O produto criado foi direcionado para o mercado europeu, em função do custo ser relativamente alto para o padrão de preço de carros comercializados no Brasil. Para tomar essa decisão, a Matriz realizou, previamente ao início do desenvolvimento do protótipo, um estudo de mercado na Europa, com a finalidade de conhecer as necessidades dos clientes e a disposição destes em pagar pelo produto. Os Estados Unidos da América também foi considerado um mercado potencial.

Na Europa e no Brasil, os governos possuem políticas de incentivo à inovação e para isso oferecem fomentos governamentais. Esse fator foi mencionado por Rugman e Verbeke (2005), Vasconcellos, Silva, Guedes e Vasconcellos (2009), Gugler e Michel (2010), porém no caso da SDC, a Matriz e a Subsidiária, embora tivessem conhecimento destes fomentos, optaram estratégicamente pela utilização de recursos próprios.

Na criação do SDC o fator logístico, sugerido por Danneels (2002), não implicou na criação de uma logística de distribuição do produto no Brasil, isto porque este não era o mercado alvo. A logística na relação entre Matriz e Subsidiária ocorreu em função da necessidade de envio de componentes. A Subsidiária possuía o conhecimento e os contatos necessários para envio dos protótipos do amortecedor do Brasil para a Itália. A Matriz também possuía conhecimento e contatos que tornaram possível o recebimento e o envio de componentes.

O fator comunicação, sugerido por Danneels (2002), também foi identificado no caso estudado. A comunicação da Matriz com os

clientes não exigiu a criação de novos canais de comunicação, pois a Matriz já possuía contato com os clientes na Europa e no mundo. A Subsidiária também possuía contatos e canais de comunicação internacionais, especialmente nos EUA e os colocou à disposição da Matriz. A coordenação dos contatos ficou sob responsabilidade da Matriz e a Subsidiária participou conforme solicitada.

A imagem do produto, que foi um fator sugerido por Danneels (2002), Rugman e Verbeke (2005), foi associada ao nome da empresa na Europa, ou seja, Magneti Marelli SpA, embora a ideia inicial do projeto tenha sido brasileira. A decisão ocorreu porque a Matriz tinha uma imagem na Europa de empresa desenvolvedora de componentes eletrônicos e de motor. Essa decisão contribuiria para que se criasse uma imagem da divisão de amortecedores (Subsidiária) como uma desenvolvedora de tecnologias complexas.

Para que um produto seja comercializado a empresa deve atender aos requisitos regulatórios do país. Esse fator citado por Johanson e Vahlne (2009) e no caso do SDC, envolvia três países: Brasil, Itália e EUA. A Subsidiária brasileira seguiu os requisitos regulatórios nacionais e também, sob orientação da Matriz, os requisitos regulatórios internacionais, como por exemplo, a restrição quanto à utilização do Cádmio em componentes internos do amortecedor. A Matriz se adequou aos requisitos europeus e norte-americanos, como por exemplo, a utilização de madeira não nativa em embalagens para acondicionamento do produto final.

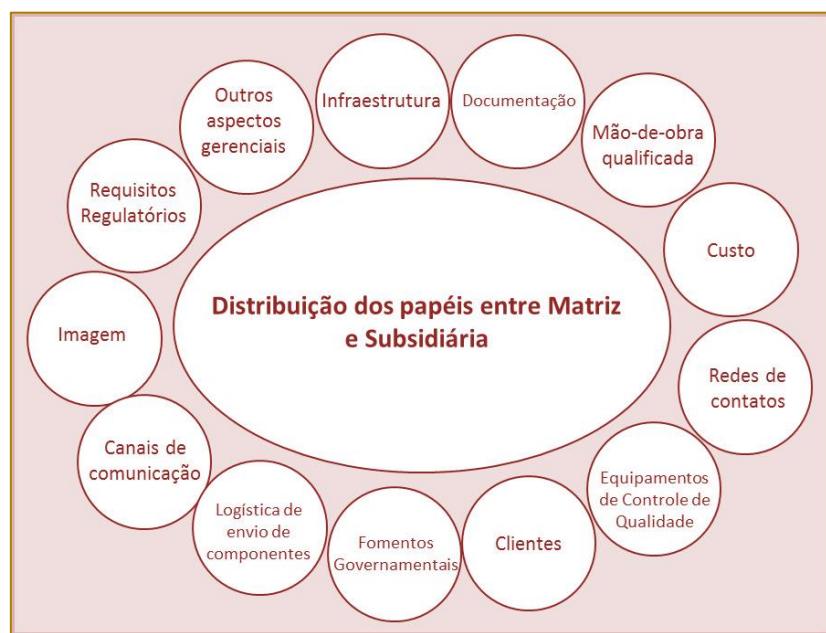
Em relação ao gerenciamento do projeto, fator este mencionado por Balcer e Evangelista

(2005), Boehe e Zawisk (2007), Johanson e Vahlne (2009), Gugler e Michel (2010), coube à Matriz definir as estratégias e direcionamentos para a efetiva criação do SDC. A Matriz tinha as estruturas e processos adequados para viabilizar a inovação, embora fossem necessários alguns ajustes. Ela instituiu a figura do Diretor de Programa na figura do VP (Vice-Presidente) de inovação e também dos Gerentes de Programa, tanto para o sistema eletrônico como para o sistema mecânico. A Matriz coordenou o projeto em escala global, seja no contato com os clientes, seja no desenvolvimento. A Subsidiária instituiu a figura do Chefe do Projeto Mecânico, que era responsável pela interface com o Gerente de Programa da Matriz. A Subsidiária ficou responsável pelo desenvolvimento do sistema mecânico e pelo suporte à Matriz, conforme necessidade. Ela possuía a estrutura e processos adequados para viabilizar a inovação, embora, ao longo do processo tenham sido realizados alguns ajustes.

Com base nos resultados do estudo foi possível observar que existia interesse da Matriz em adquirir conhecimentos acumulados ao longo dos anos pela Subsidiária, embora não se possa afirmar o objetivo disto e, considerando que a mesma já possui esta Subsidiária com todas as competências e estrutura para desenvolvimento de amortecedores. Costa, Porto & Plonsky (2010) e Dunning (1998) lembram que muitas empresas são compradas por multinacionais em função do seu known-how, já que este pode ser usado pela Matriz para obter ganhos em escala, em eficiência e aprendizado, o que aumenta o potencial competitivo da multinacional.

Os fatores propostos foram confirmados pelo estudo do caso e a Figura 1 resume o modelo.

Figura 1: Modelo Conceitual para a distribuição de papéis entre Matriz e Subsidiária.



Fonte: Os autores, 2015

## 6 CONCLUSÕES

A proposta deste estudo foi a proposição de um modelo conceitual para auxiliar os gestores no processo de distribuição de papéis e responsabilidades entre Matriz e Subsidiária. Não se tem neste estudo a pretensão de apresentar um modelo conceitual completo em função da complexidade do tema e da particularidade das relações entre Matrizes e Subsidiárias.

Neste artigo foi realizado um estudo de caso sobre a empresa Magneti Marelli-Cofap, por ser esta uma empresa considerada umas das referências nacionais e internacionais no que se refere à tecnologia relacionada à amortecedores.

A criação do SDC, que envolveu a Subsidiária brasileira e a Matriz italiana, permitiu compreender como ocorreu o processo de distribuição de papéis e responsabilidades entre Matriz e Subsidiária. Este conhecimento, aliado à literatura já existente sobre o assunto, fundamentou o modelo conceitual proposto neste estudo.

Os resultados do estudo permitem afirmar que no processo de distribuição de papéis e responsabilidades os fatores considerados fundamentais são: (1) a existência de infraestrutura; (2) o registro documental de conhecimentos e práticas realizadas pela empresa; (3) a disponibilidade de mão-de-obra qualificada; (4) o levantamento de

custos para desenvolvimento da inovação; (5) as redes de contatos; (6) existência de equipamentos para controle de qualidade para desenvolvimento dos produtos; (7) identificação de clientes dispostos a pagar pela inovação; (8) fomentos governamentais, ainda que neste caso não tenha sido utilizado; (9) a logística de envio de protótipos, de fabricação e comercialização; (10) os canais de comunicação; (11) a preocupação com a imagem associada ao produto que deve ser relacionado com a marca que o público-alvo tenha maior familiaridade; (12) as condições de atendimento dos requisitos regulatórios e (13) os aspectos gerenciais que envolvem a distribuição dos papéis e responsabilidades de cada unidade envolvida e também tem a função de promover a interação entre as equipes participantes do projeto, tornando possível que todos os componentes do novo produto sejam feitos e estejam compatíveis com o projeto idealizado, gerando uma nova tecnologia com valor percebido pelo cliente e que seja rentável financeiramente para a empresa.

O artigo trouxe contribuições relevantes para a literatura existente sobre a relação entre Matrizes e Subsidiárias de multinacionais que investem na criação de novos produtos de forma colaborativa. O estudo apresentou uma proposta de modelo conceitual para a distribuição de papéis entre Matrizes e Subsidiárias. Uma das particularidades do

estudo é o fato de envolver um país emergente.

Além disso, deve-se ressaltar que o modelo conceitual não foi apenas proposto, como também aplicado em uma empresa reconhecida mundialmente, que foi a Magneti Marelli-Cofap.

Os resultados do estudo podem ainda contribuir para orientar os gestores em suas decisões relacionadas à distribuição de papéis entre Matrizes e Subsidiárias.

Os principais achados do estudo foram: (1) os modelos conceituais existentes para distribuição de papéis entre Matrizes e Subsidiárias podem orientar as decisões dos gestores, porém cada situação pode exigir a realização de ajustes porque cada projeto de novo produto pode exigir competências diferentes entre Matriz e Subsidiária. (2) Existe competição pelo poder de decisão entre Matrizes e Subsidiárias, o que pode ser amenizada pela distribuição de papéis. (3) A burocracia existente para utilização dos

fomentos governamentais representa um obstáculo à criação de novos produtos. (4) As empresas tendem a manter em seus negócios a mesma rede de contatos, apresentando uma certa resistência a novos fornecedores. (5) A definição de um responsável pelo gerenciamento do projeto é fundamental para que, independente das particularidades da Matriz e da Subsidiária, as atividades sejam realizadas efetivamente e para que seja possível a interligação entre os trabalhos realizados pelas diferentes unidades.

As limitações do estudo estão relacionadas ao método de estudo de caso, já que este não permite que se façam generalizações. Outra limitação se deve ao fato de que as informações foram obtidas por meio de uma única fonte. Para estudos futuros, sugere-se que sejam feitas pesquisas sobre diferentes tipos de produtos e entre países de culturas muito diferentes, assim como pesquisas quantitativas que contribuirão para o desenvolvimento deste tema.

## REFERÊNCIAS

- [1] Adler, N. & Hashai, N. (2015). The impact of competition and consumer preferences on the location choices of multinational enterprises. *Global Strategy Journal*, Forthcoming, 1-51.
- [2] Andersson, U., Forsgren, M. & Holm, U. (2002). The strategic impact of external networks: subsidiary performance and competence development the multinational corporation. *Strategic Management Journal*, 23(3), 979-996.
- [3] Balcer, G. & Evangelista, R. (2005). Global technology innovation strategies of foreign affiliates in Italy. United Nations Conference on Trade and Development Division on Investment, Technology and Enterprise Development, New York, 14(2).
- [4] Boehe, D. & Zawislak, P. (2007). Influências Ambientais e Inovação de produtos: estudo de casos em subsidiárias de multinacionais no Brasil. *RAC*, 11(1), 97-117.
- [5] Boehe, D. (2010). The influence of coordination mechanisms on new product development in MNC subsidiaries. *BAR*, Curitiba, 7 (1), art. 5, 79-97.
- [6] Barros, M., Werner, C. & Travassos, G. (2002). Gerenciamento de projetos baseado em cenários: uma abordagem de modelagem dinâmica e simulação. I Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Gramado, RS.
- [7] Borini, F. & Fleury, M. (2011). Development of non-local competences in foreign subsidiaries of Brazilian multinationals. *European Business Review*, 23(1), 106-119.
- [8] Costa, P., Porto, C. & Plonski, G. (2010). Gestão da cooperação empresa-Universidade nas multinacionais brasileiras. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, 7(3), 150-173.
- [9] Dunning, J. H. (1998). Location and the Multinational Enterprise: A Neglected Factor? *Journal of International Business Studies*, EUA, 1(29), 45-66.
- [10] Galina, S., Camillo, E. & Consoni, F. (2011). Por que empresas multinacionais investem em P&D em países em desenvolvimento? Uma análise entre fatores de atração versus tipo de P&D realizada no Brasil. XXXV Encontro da ANPAD, RJ.
- [11] Godoy, A. S., Godoi, C. K., Bandeira de Mello, Silva, A. B. (2006). Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos: Ed. Saraiva (edição 1). São Paulo.
- [12] Guedes, L., Vasconcellos, E. & Vasconcellos, L., (2010). Global R&D Coordination Assessment: 3M Case. Conference on Technology Management, organized by IAMOT – International Association for the Management of Technology, Cairo, Egypt.
- [13] Gugler, P. & Michel, J. (2010). Internationalization of P&D activities: the case of

Swiss MNEs. *The International business & Economics Research Journal*. 9(6), 65-79.

[14] Robday, M. (2000). The project-based organization: an ideal form for managing complex products and systems? *Research Policy*, Brighton, UK, (29), 871-893.

[15] Rugman, A. & Verbeke, A. (2005). Towards a Theory of Regional Multinationals: A Transaction Cost Economics Approach. *Management International Review*. ABI/INFORM Global, Germany, (4), 5-17.

[16] Johanson, J. & Vahlne, J. (2009). The Uppsala internationalization process model revisited: from liability of foreignness to liability of outsidership. *Journal of International Business Studies*. EUA, (40), 1411-1431.

[17] Merriam, S.B. (1988). Case study research in education: a qualitative approach. San Francisco (CA): Jossey-Bass.

[18] Monteiro, L., Arvdsson, N. & Birkinshaw, J. (2008). Knowledge flows within multinational corporations: explaining subsidiary isolation and its performance implications. *Organization Science*. 19(1), 90-107.

[19] Pearce, R. (1999). The evolution of technology in multinational enterprises: the role of creative subsidiaries. *International Business Review*. (8), 125-148.

[20] Santos, R., Wennersten, R., Oliva, E. & Filho, W. (2009). Strategies for competitiveness and

sustainability: adaptation of a Brazilian subsidiary of a Swedish multinational corporation. *Journal of Environmental Management*, (90), 3708-3716.

[21] Stake, R. E. (1988). Case study methods in educational research: seeking sweet water. In: Jaeger, R. M. *Complementary methods for research in education*. Washington, DC: American Educational Research Association, 253-265.

[22] Teece, D, Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-33.

[23] Tony, F., Birkinshaw, J. & Ensign, P. (2002). Centers of excellence in multinational corporations. *Strategic Management Journal*, (23), 997-1018.

[24] Vasconcellos, E., Silva, L., Guedes, L. & Vasconcellos, L. (2009). Internationalization of R&D at 3M focusing on wind energy business: conceptual model e application. *International Association for Management of Technology*.

[25] Venaik, S., Midgley, D. &, Devinney, T. (2005). Dual paths to performance: the impact of global pressures on MNC subsidiary conduct and performance. *Journal of International Business Studies*. (36), 655-675.

[26] Zhang, F., Jiang, G. & Cantwell, J. (2015). Subsidiary exploration and the innovative performance of large multinational corporations. *International Business Review*, (24), 224-234.

# Capítulo 9

*MELHORES PRÁTICAS EM GESTÃO DE PROJETOS E IMPACTOS NO DESEMPENHO EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: UM ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA*

*Cassio Moroz*

*Paulo S. Figueiredo*

*Elisabeth Loiola*

*Xisto Lucas Travassos Júnior*

**Resumo:** Este estudo de caso trata dos fatores de sucesso e melhores práticas na gestão de projetos em desenvolvimento de produtos por uma montadora de veículos com unidades no Brasil. Seu objetivo é identificar o grau de aderência das práticas da montadora às melhores práticas em gestão de projetos a partir de quatro dimensões-chave – estrutura organizacional, gestão de processos, coordenação e liderança, verificando o desempenho da empresa no desenvolvimento de produtos em termos de qualidade, custo, lead time e flexibilidade. Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas guiadas por questionário quali-quantitativo e realizada análise documental. Este estudo procurou discutir prováveis indícios de que a alta aderência da empresa às melhores práticas se refletiu no desempenho positivo aferido.

**Palavras-chave:** Gestão de projetos; indústria automotiva; desenvolvimento de produtos; times multifuncionais; melhores práticas.

## 1. INTRODUÇÃO

No mundo atual, em quem há grandes incertezas de mercado, ter produtos sempre atualizados e de acordo com as necessidades do cliente é uma prerrogativa e uma fonte de vantagem competitiva. O desafio das empresas é ter uma gestão de projetos eficaz e eficiente, de modo a obter vantagem de qualidade, custo, lead time e flexibilidade. P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) representa o futuro das empresas, pois suas receitas virão dos produtos por elas lançados (Clark & Wheelwright, 1993: 415).

Cientes que estruturas tradicionais demonstram ser lentas, caras, e não suficientemente focadas nos clientes, muitas empresas tendem a implementar mudanças para aumentar a eficiência de seus processos de desenvolvimento de produtos. Comportamento similar observa-se na indústria automobilística que vivencia, desde a década de 1980, o acirramento do processo competitivo e, em paralelo, deslocamento do foco para o desenvolvimento de produtos e globalização dos mercados, aumento tendencial dos gastos com P&D e do número de patentes, e incorporação crescente de tecnologias digitais nos processos e nos produtos (Carvalho, 2008). A indústria automobilística brasileira, em especial, apresenta peso importante na estrutura industrial do país, suas milhares de empresas ocupa milhões de trabalhadores, direta e indiretamente, e internaliza atividades relevantes de pesquisa, desenvolvimento e inovação, embora os seus produtos ainda tenham pouca inserção nos mercados dos países centrais (Salerno et al., 2010).

Este estudo é focado na gestão de projetos, em especial nos fatores de sucesso e melhores práticas, em uma empresa da indústria automotiva nacional. O objetivo é identificar a aderência das práticas da empresa às melhores em quatro dimensões – chave: estrutura organizacional, gestão de processos, coordenação e liderança, verificando o desempenho da empresa no desenvolvimento de produtos em termos de qualidade, custo, lead time e flexibilidade e discutindo o provável impacto dessas práticas no desempenho obtido por meio de análise quali-quantitativa e para um período único.

A indústria automotiva, ao contrário das demais, tem características peculiares no que se refere ao gerenciamento de projetos. Times

multiculturais e multifuncionais são comuns em grandes empresas multinacionais. A experiência mostra, no entanto, que nem todas as empresas com grandes times têm grandes projetos (Makilouko, 2004).

Os desafios de organizar e liderar os esforços de desenvolvimento de produto aumentam e são acentuados por novas tecnologias e exigências dos clientes. Os seres humanos são complexos e gerar soluções uniformes, que se aplicam a todos os projetos, independentemente da cultura, geografia, idade, sexo, religião e fatores de personalidade, é difícil, se não impossível. Há muitos fatores que podem afetar o sucesso em um projeto. “O único consenso parece ser o desacordo no que constitui sucesso em projetos” (Prabhakar, 2005, p. 1).

Dadas essas especificidades ambientais, setoriais e das pessoas, impõe-se o seguinte problema de pesquisa: “Quais são os efeitos da adoção de melhores práticas em gestão de projetos no desempenho em desenvolvimento de produtos na empresa pesquisada?”.

## 2. MÉTODOS E TÉCNICAS DA PESQUISA

Este é um estudo de caso (Yin, 2015), baseado em entrevistas semiestruturadas realizadas com a utilização de questionário quali-quantitativo, aplicado no centro de criação de produto de uma montadora de veículos multinacional que tem unidades no Brasil. As entrevistas foram confidenciais: o nome da empresa, dos entrevistados e a localização não foram mencionados.

Após a revisão sistemática da literatura, foram levantadas questões sobre as melhores práticas encontradas na literatura, definindo-se qual seria o nível hierárquico profissional mais adequado para as entrevistas e qual amostragem de entrevistados teria maior possibilidade de agregação de valor, em termos de know-how acumulado e quantidade de informações disponíveis. Os gerentes de projeto foram selecionados para entrevista devido à sua experiência profissional na condução do desenvolvimento de produtos e seu papel nas decisões.

As respostas em que houve convergência entre os entrevistados foram consideradas como indicadores de práticas da empresa, segundo a percepção dos gerentes. Diversas questões que surgiram no decorrer das entrevistas foram exploradas, assim como

importantes dados de natureza qual-quantitativas foram coletados. Todos esses procedimentos permitiram mapear as principais características da estrutura organizacional, da gestão de processos, da coordenação e da liderança da referida empresa no desenvolvimento de seus projetos.

As entrevistas duraram de trinta a sessenta minutos e cobriram cinco áreas funcionais: Body Interior (Intériores), Exterior, Chassis, Powertrain e Elétrica, além de outros três departamentos: Planejamento, VEV (Verification and Evaluation of Vehicles - Análise e Verificação de Veículo) e Program Management (Gerenciamento de Programa), selecionando um profissional de cada área (todos gerentes de projeto), totalizando oito entrevistados.

Os entrevistados compunham dois grupos distintos: um grupo A, composto por quatro gerentes, e um grupo B, composto por quatro gerentes seniores, sendo o tempo médio de experiência profissional da amostra de três anos e oito meses, no grupo A e três anos e cinco meses, no grupo B. As oito entrevistas totalizaram aproximadamente nove horas de áudio.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta sessão apresenta-se uma revisão da literatura focada no tema em estudo. Para sua estruturação optou-se pela divisão dos conteúdos em quatro áreas: Estrutura Organizacional, Gestão de Processos, Coordenação de Projetos e Liderança de Projetos.

#### 3.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Clark e Wheelwright (1993: 417) analisaram opções de estrutura organizacional para gerir projetos, apresentando quatro tipos possíveis: funcional, “peso-leve” (lightweight), “peso-pesado” (heavyweight) e autônomo, relacionando os papéis e responsabilidades do gerente de projetos, membros da equipe e suas interfaces com os grupos funcionais. Cada um dos tipos de estrutura tem um papel de liderança associada, assim como forças e fraquezas únicas. Embora formulado em 1993, a taxonomia de estrutura organizacional para gerir projetos de Clark e Wheelwright já incorpora muitas das requisitos ditados pelo acirramento da competição global. Um dos

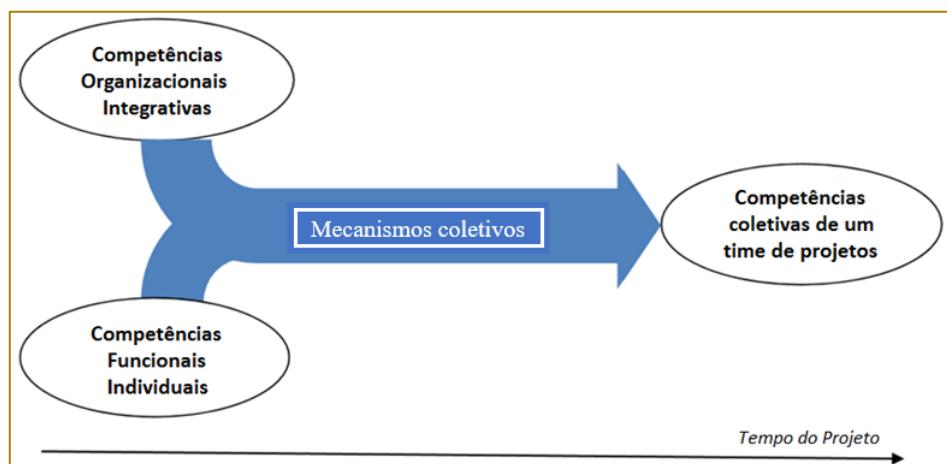
modelos propostos merece atenção, a estrutura de time ‘Peso Pesado’. Nela, o gerente de projetos (PM – Program Manager) passa a ter grande influência em todos os departamentos e tem acesso direto e responsabilidade pelo trabalho de todos os envolvidos no projeto, supervisionando todo o trabalho através das pessoas chave. Na tentativa de reduzir o tempo para lançamento ou de fazer grandes mudanças na qualidade do design ou na produtividade do desenvolvimento, equipes ‘peso-pesado’, muitas vezes são uma parte importante da solução.

#### 3.2 GESTÃO DE PROCESSOS

O gerenciamento de grandes projetos envolve o planejamento, organização e controle de um grande número de fatores complexos, atividades e suas inter-relações. Alguns fatores a serem considerados envolvem treinamento, comunicação, cultura, recursos, restrições gerais, objetivos e metas, entregas, dentre outros (Clarke, 1999, p. 140). Gerenciá-los simultaneamente e dar a todos eles igual atenção é virtualmente impossível. Para Clarke (1999), no entanto, adotando a regra de pareto, ao separar de um conjunto de grandes fatores triviais, alguns poucos importantes, é possível focar a atenção nos fatores-chave e com isto, tende-se ao sucesso.

Muitas organizações, no entanto, admitem ter problemas que as limitam a gerenciar mudanças. Gerentes fortes, que estejam aptos a lidar com resolução de problemas, relacionar-se bem com pessoas e que gerenciem efetivamente projetos efetivamente e tragam valor podem favorecer processos de mudanças organizacionais. A lista de competências necessárias de um gerente de projeto é grande. Como resultado, o gerente de projetos ainda é visto como um ‘herói’, que carrega em seus ombros a pesada carga da responsabilidade pelo sucesso ou pela falha de um projeto. Loufrani-Fedida (2015) realizou um estudo em três níveis de análise: individual, coletivo e organizacional, e combinou estes níveis em uma abordagem multinível, para compreender como se dá a inter-relação e como as competências críticas em organizações baseadas em projetos (PBOs) podem ser entendidas e resultem em algo que uma competência sozinha não entregaria (Figura 1).

Figura 1: Abordagem multinível de competências dentro de um projeto



Fonte: Loufrani-Fedida, 2015, p. 1230.

Assim os autores propõem:

Competências funcionais em nível individual, distribuídas em três níveis distintos: o de cliente, compreendendo habilidades de servir ao cliente a partir de suas necessidades, preferências ou procedimentos de compras para entender seu negócio, problemas, expectativas e satisfazê-lo; o tecnológico que abarca a habilidade de projetar e produzir produtos com características desejadas, fornecendo uma completa solução técnica para as necessidades do cliente outrora levantadas e; o de projeto que requer a habilidade de servir projetos, possibilitando o gerenciamento das restrições de custo, atrasos e qualidade, de alocação e controle recursos, e avaliação de riscos, através da garantia da disponibilidade de competências individuais e da condução da solução tecnológica ao cliente;

Competências integrativas em nível coletivo, também distribuídas em três níveis distintos, que juntos ajudam a integrar as competências funcionais individuais: desenvolvimento simultâneo, significando que todas as funções da empresa trabalham no projeto simultaneamente, desde o começo, e permite reduzir problemas, promover trocas, e traz como benefício o melhor entendimento das restrições de outros atores envolvidos num projeto); processos de gerenciamento de projetos (PMP), que é um processo de quebrar o projeto em fases em tarefas principais, para alcançar o futuro produto ou serviço, chamado de 'milestones' ou marcos, permitindo garantir tomada de decisão por consenso, em reuniões formais ou revisões de projetos, unificar a linguagem, desenvolver

um entendimento comum e abordagem similar de métodos de trabalho e que os atores funcionais foquem nos seus esforços de resolução de problemas; e plataforma para cooperação 'inter-trades' – de trocas internas por meio da qual todas as competências funcionais individuais se consolidam em um único local, que é visto como o ponto forte – o melhor modo de se comunicar é o lado-a-lado. A proximidade física de atores do projeto os encoraja a fazerem reuniões regulares e comunicações informais, assim como entre projetos, permitindo ajustes mútuos e o compartilhamento de experiências, embora nem sempre é possível um encontro físico, devido à globalização;

Abordagem multinível, que reflete competências coletivas e é fruto de competências funcionais individuais, integrativas organizacionais e mecanismos coletivos. Os mecanismos são: documentação e artefatos que consolidam um montante considerável de documentação geradas pelos projetos – especificações, “data-sheet” de produtos, “reports” de reunião, revisões de qualidade, etc., e permitem que os atores do projeto compartilhem informação, vejam o trabalho feito por outros atores de projetos e eventualmente ajustem ações de cada ator, dependendo do progresso do projeto. Esta documentação está permanentemente disponível nos sistemas e constitui a memória do projeto; e comunicação interna que aponta a importância de se estabelecer uma “network” interna de forma intensiva e notável, usando e-mails/videoconferências e trocas face-a-face, permitindo aos atores que revisem o progresso do projeto, resolvam problemas e tomem decisões

colegiadamente. Reuniões e revisões de projetos permitem que os membros dos times se conheçam, percebam o que fazem juntos, a importância do que fazem, entendam a natureza da sua interdependência e combinem cada ação individual durante o projeto. Isso é visto como fator crucial para integrar as competências funcionais individuais no projeto.

O estudo sugere que o gerente de projeto não seja mais um ‘herói’, e que o compartilhamento de responsabilidades entre indivíduos e organizações é o padrão a ser estimulado para o sucesso da gestão de projetos.

### 3.3 COORDENAÇÃO

Na coordenação é necessário estimar, identificar, organizar e alocar recursos para um projeto, garantindo que cada um dos seus recursos estejam alocados eficientemente, assim como a manutenção do trabalho de equipe e da disciplina para máxima eficiência nas entregas. Também envolve identificar atividades de caminho crítico, analisando e detectando variações nos planos estabelecidos para o atingimento das metas (Jha & Iyer, 2006). A coordenação então é aqui entendida como a conciliação dos esforços, sincronizando-os para uma ação comum, sem conflitos. Dependendo do objetivo do projeto, haverá um conjunto específico de atividades de coordenação a ser usada.

Baseados em um estudo de um projeto de construção civil, Jha e Iyer (2006), levantaram uma lista de cinquenta e nove atividades críticas para uma boa coordenação de projetos, apontando um conjunto de seis atividades críticas para o aumento de desempenho na coordenação. As seis atividades críticas são: 1) Preparação de um plano de qualidade de projeto com especificação contratual; 2) Preparação de programas e métodos de trabalho remediadores para execução em caso de defeito/dano; 3) Estimativa de requerimentos de recurso ideais; 4) Desenvolvimento de um espírito de time e receber inputs construtivos de todos os participantes; 5) Preparação dos inputs requeridos (desenhos/especificações/detalhes técnicos) a tempo para execução e 6) Alinhamento dos métodos detalhados do projeto entre todos os envolvidos.

As pesquisas existentes têm consistentemente reconhecido a qualidade da colaboração e cooperação dentro de times (por exemplo, o trabalho em equipe), como um importante fator. A cooperação entre times para Hoegl, Weinkauf, Gemunden (2004: 39), é conceitualizada como a coordenação com outros times (exemplo, a sincronização de tarefas interdependentes e cronogramas) e seus compromissos com o projeto (identificação com os objetivos do projeto maior).

### 3.4 LIDERANÇA

Os seres humanos são entidades complexas e gerar soluções uniformes, que se aplicam a todos os projetos, independentemente da cultura, geografia, idade, sexo, religião e fatores de personalidade, é um trabalho muito difícil, se não impossível.

Uma constância no sucesso em liderança é a habilidade do gerente de projetos em assumir um forte papel dentro do time, mostrando sempre flexibilidade relativa a cada um de seus membros, inspirando e motivando-os, desafiando-os a desempenhar com competência suas atividades, envolvendo-os, estimulando o compromisso com todos e influenciando-os ao atingimento das metas (Prabhakar, 2005). A liderança é então aqui entendida como ter competência para influenciar relacionamentos, criar um clima organizacional inspirador, estimular e preocupar-se com o bem-estar de todos, distribuindo afazeres de acordo com a capacidade e o potencial de cada colaborador, incentivando os pontos fortes e promovendo meios para superar os fracos.

Objetivando estudar a importância da liderança em projetos, Prabhakar (2005) sugere que ‘sucesso do projeto’ é explicado por nove variáveis: A) Número de anos de experiência do projeto; B) A orientação ao relacionamento (abordagem mais participativa e não apenas delegação); C) Influência idealizada (indica se o líder tem a confiança dos subordinados); D) Consideração individual (indica quanto o líder mostra interesse no bem-estar de seus subordinados, ao delegar projetos e notar quem está menos envolvido); E) Inspirado de forma motivacional (o quanto o líder inspira os subordinados sobre a importância de seus trabalhos, ajudando a focá-los); F) Estímulo intelectual (indica o quanto o líder incentiva outros a serem criativos); G) A equipe entende a

tecnologia e os conhecimentos necessários para realizar os passos específicos de ações técnicas; H) O gerente de projeto não lembra à equipe que eles têm um bom programa de incentivo em vigor para recompensar os seus esforços e I) O gerente de projeto não exerce autoridade gerencial sobre a equipe para melhorar o

desempenho. O autor afirma que o espírito de time é despertado quando o otimismo e entusiasmo são evidenciados. Seu estudo mostra, portanto, que os comportamentos de liderança devem ser flexíveis.

### 3.5 MELHORES PRÁTICAS EM GESTÃO DE PROJETOS

Conforme foi abordado nas seções anteriores, há uma série de estudos de melhores práticas em gestão de projetos. O questionário que foi aplicado, abordou questões direcionadas à quatro áreas pré-determinadas: estrutura

organizacional, gestão de processos, coordenação e liderança. Nesta seção, foi feito um resumo do que foi encontrado em uma ampla revisão da literatura (nas bases de dados Periódicos Capes, Proquest, Google Scholar e Business Source Complete). É importante ressaltar que quanto à área de estrutura organizacional, os dois fatores indicados são os mais citados e representativos do que foi desenvolvido pelos estudos levantados na área. O conjunto destes fatores, alguns dos quais foram encontrados em mais de uma área, e a sua bibliografia correspondente estão registrados na tabela 1. Devido aos critérios de brevidade e limite de conteúdo exigidos, não foi possível adicionar a análise detalhada das práticas, e foram citados no máximo dois estudos por prática, um mais antigo ou até mesmo “clássico” e um mais recente, muito embora dezenas de outros artigos foram selecionados e estudados.

Tabela 1: Conjunto dos fatores de melhores práticas encontrados na revisão da literatura, voltados para as quatro áreas de estudo: estrutura organizacional, gestão de processos, coordenação e liderança

Área	FATOR	AUTOR(ES)
ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	Estrutura organizacional adaptada ao contexto e efetiva	(ALIAS, 2012); (BRAZIER, JONKER e TREUR, 1996);
	Estrutura organizacional específica: ‘peso-pesado’	(CLARK e WHEELWRIGHT, 1993);
GESTÃO DE PROCESSOS	Aderência ao cronograma e Aderência ao orçamento	(ALIAS, 2014); (MCDONOUGH, 2000)
	Alinhamento dos objetivos gerais com o time	(LOUFRANI-FEDIDA, 2015); (PINTO, PINTO e PRESCOTT, 1993);
	Bom clima organizacional	(HOUSE, 197) (SIMSARIAN e WEBBER, 2002).
	Capacidade técnica para gerir processos	(DE WIT, 1988); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Dar poder aos membros da equipe	(HOUSE, 1971); (MÜLLER e TURNER, 2007).
	Escopo claro	(BESNER e HOBBS, 2008); (MCDONOUGH, 2000)
	Espírito de time (trabalho em equipe)	(JHA e IYER, 2006); (LOO, 2002).
	Estabilidade emocional dos membros do time	(ALIAS, 2014); (FISHER, 2011).
	Gestão efetiva do escopo	(GAREIS, 1989); (SHENHAR, 2004).
	Priorização das atividades	(CLARKE, 1999); (GAREIS, 1989).
	Satisfação da equipe e de todas as partes interessadas envolvidas	(BESNER e HOBBS, 2008); (CHENG, DAINTY e MOORE, 2005).

Tabela 1: Conjunto dos fatores de melhores práticas encontrados na revisão da literatura, voltados para as quatro áreas de estudo: estrutura organizacional, gestão de processos, coordenação e liderança

(continuação...)

ÁREA	FATOR	AUTOR(ES)
ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	Senso de urgência	(LOUFRANI-FEDIDA, 2015); (PINTO, 1988).
	Ter recursos humanos capacitados (competentes)	(LOUFRANI-FEDIDA, 2015); (MCDONOUGH, 2000).
	Ter um grande banco de dados para consulta	(CLARKE, 1999); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Ter visão estratégica	(ALIAS, 2014); (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993).
	Ter visão sistêmica	(GAREIS, 1989); (JHA e IYER, 2006).
COORDENAÇÃO	Alinhar as atividades com todos os envolvidos	(CHENG, DAINTY e MOORE, 2005); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Alocação de recursos baseada em subdivisão de atividades (partes menores)	(CLARKE, 1999); (MIDLER, 1995).
	Atribuir a tarefa adequada para cada recurso	(HOUSE, 1971); (JHA e IYER, 2006).
	Capacidade técnica para coordenar	(BRAZIER, JONKER e TREUR, 1996); (JHA e IYER, 2006).
	Conduzir reuniões regulares e conduzir revisões de projeto	(LOUFRANI-FEDIDA, 2015); (LOO, 2002).
	Delegar responsabilidades	(HOUSE, 1971); (JHA e IYER, 2006).
	Desenvolver um espírito de time	(JHA e IYER, 2006); (MÄKILOUKO, 2004).
	Dividir as tarefas em comum acordo	(HOUSE, 1971); (PINTO, PINTO e PRESCOTT, 1993).
	Divisão do projeto em partes menores	(CLARK e WHEELWRIGHT, 1993); (CLARKE, 1999).
	Estabelecer um canal de comunicação efetivo	(ALIAS, 2012); (LOO, 2002).
	Fazer follow-up regular e Fazer reuniões de staff	(JHA e IYER, 2006); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Garantir disciplina entre todos os colaboradores	(JHA e IYER, 2006); (MÄKILOUKO, 2004).
	Gerenciar manutenção da infraestrutura	(GAREIS, 1989); (JHA e IYER, 2006).
	Gerenciar saúde, segurança e bem-estar	(CHENG, DAINTY e MOORE, 2005); (JHA e IYER, 2006).
	Identificar e monitorar atividades de caminho crítico	(BRAZIER, JONKER e TREUR, 1996); (JHA e IYER, 2006).
	Identificar problemas técnicos	(HOUSE, 1971); (JHA e IYER, 2006);.
	Integrar o trabalho entre diversos departamentos	(CLARK e WHEELWRIGHT, 1993); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Interação entre atividades e processos	(HOEGL, WEINKAUF e GEMUENDEN, 2004); (HOUSE, 1971).

Tabela 1: Conjunto dos fatores de melhores práticas encontrados na revisão da literatura, voltados para as quatro áreas de estudo: estrutura organizacional, gestão de processos, coordenação e liderança

(continuação...)

ÁREA	FATOR	AUTOR(ES)
LIDERANÇA	Manter registros de tudo e de todos	(JHA e IYER, 2006).
	Manter uma relação adequada com cada interface	(CLARK e WHEELWRIGHT, 1993); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Motivar os participantes	(ALIAS, 2012); (HOUSE, 1971).
	Otimizar atividades, eliminando tarefas desnecessárias	(HOUSE, 1971); (JHA e IYER, 2006).
	Providenciar inputs a tempo e receber inputs construtivos de cada envolvido	(JHA e IYER, 2006).
	Reportar o progresso para os participantes mais relevantes	(BESNER e HOBBS, 2008); (BRAZIER, JONKER e TREUR, 1996).
	Ter coesão dos membros do time	(EHRHARDT, 2014); (HOEGL, WEINKAUF e GEMUENDEN, 2004).
	Ter planos de contingência, em caso de falhas	(JHA e IYER, 2006); (PINTO, 1988).
	Trocar experiências	(BRAZIER, JONKER e TREUR, 1996); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
ESTRUTURA ORGANIZACIONAL, GESTÃO DE PROCESSOS, COORDENAÇÃO	Alocar recursos por especialidade/função	(JHA e IYER, 2006); (MIDLER, 1995).
	Antecipador de problemas	(HOUSE, 1971); (PRABHAKAR, 2005).
	Assumir riscos e Encorajar o time a assumir riscos	(HOUSE, 1971).
	Capacidade de improvisação	(LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Capacidade de pensamento analítico	(CHENG, DAINTY e MOORE, 2005).
	Capacidade emocional	(LOUFRANI-FEDIDA, 2015); (MÄKILOUNKO, 2004).
	Capacidade técnica para liderar pessoas	(LOUFRANI-FEDIDA, 2015); (PINTO, 1988).
	Clarificar o entendimento	(HOUSE, 1971); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Complexidade cognitiva do líder	(CHENG, DAINTY e MOORE, 2005); (MÄKILOUNKO, 2004).
	Empatia	(ALIAS, 2012); (MÄKILOUNKO, 2004).
	Empoderar os membros da equipe	(DE WIT, 1988); (HOUSE, 1971).
	Encarar erros como aprendizado	(MÄKILOUNKO, 2004).
	Ética profissional	(ALIAS, 2012).
	Fornecer feedback construtivo e suporte	(EHRHARDT, 2014); (MCDONOUGH, 2000).
	Gerir os processos de mudança efetivamente	(LOO, 2002); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Gestão da diversidade no ambiente de trabalho	(LOUFRANI-FEDIDA, 2015); (JHA e IYER, 2006).
	Gestão de recursos	(JHA e IYER, 2006); (MCDONOUGH, 2000).

Tabela 1: Conjunto dos fatores de melhores práticas encontrados na revisão da literatura, voltados para as quatro áreas de estudo: estrutura organizacional, gestão de processos, coordenação e liderança

(continuação...)

ÁREA	FATOR	AUTOR(ES)
FATORES EM MAIS DE UMA ÁREA	Grau de motivação e interesse do líder no time	(HOUSE, 1971); (MÜLLER e TURNER, 2007).
	Habilidade escrita e verbal	(CLARKE, 1999); (LOUFRANI-FEDIDA, 2015).
	Imparcialidade	(ALIAS, 2012).
	Iniciativa (pro-atividade)	(CHENG, DAINTY e MOORE, 2005).
	Levar em conta opiniões dos subordinados	(HOUSE, 1971).
	Manter bons relacionamentos	(ALIAS, 2012); (PINTO, PINTO e PRESCOTT, 1993).
	Manter e ter boa Imagem do líder no time	(SIMSARIAN WEBBER, 2002).
	Mostrar confiança (clima de confiança)	(FISHER, 2011); (HOUSE, 1971).
	Negociação interna	(CHENG, DAINTY e MOORE, 2005); (MÄKILOUKO, 2004).
	Orientação do líder às tarefas	(MCDONOUGH, 2000); (MÜLLER e TURNER, 2007).
	Papel de facilitador do trabalho	(HOUSE, 1971); (MÄKILOUKO, 2004).
	Poder de influência do líder no time	(ALIAS, 2012); (MIDLER, 1995).
	Promover/incentivar o comprometimento dos membros	(ALIAS, 2014); (SIMSARIAN WEBBER, 2002).
	Respeito mútuo	(MÄKILOUKO, 2004); (MCDONOUGH, 2000).
	Tempo de experiência em projetos e no projeto específico	(PRABHAKAR, 2005).
	Ter papel catalisador (acelerador)	(MÄKILOUKO, 2004).
	Ter papel de solucionador de problemas	(ALIAS, 2012); (MCDONOUGH, 2000).
	Ter papel integrador	(CLARK e WHEELWRIGHT, 1993); (JHA e IYER, 2006).
	Ter visão/julgamento crítico	(CHENG, DAINTY e MOORE, 2005); (MÜLLER e TURNER, 2007).
FATORES EM MAIS DE UMA ÁREA	Boa comunicação	(FISHER, 2011); (MCDONOUGH, 2000).
	Bom grau de gerenciamento de conflito	(ALIAS, 2012); (SIMSARIAN WEBBER, 2002).
	Comprometimento	(EHRHARDT, 2014); (HOEGL, WEINKAUF e GEMUENDEN, 2004);
	Treinamento efetivo	(ALIAS, 2012); (LOO, 2002).

Fonte: Criado pelo autor (2016)

#### 4. ANALISE E RESULTADOS DA PESQUISA

Cabe salientar que todos os gerentes que foram entrevistados não se dedicam exclusivamente a um único projeto, atuando sempre em outros, paralelamente. Atuam em

projeto de diferentes tamanhos, complexidades e importâncias e em estágios diferentes, o que faz com que a dedicação seja conforme a necessidade de cada um, maior ou menor. Na média, cada um dos

entrevistados se dedica a pelo menos oito projetos diferentes ao mesmo tempo.

Inicia-se o relato dos resultados com a apresentação de resumo da análise sistemática para cada área do questionário utilizado, relacionando os resultados com a literatura listada na tabela 1, deliberando-se, por avaliação dos pesquisadores, sobre o grau em que a verossimilhança acontece. O nível de detalhe dessa análise se justifica por motivos de brevidade e parcimônia. Não foi possível, por exemplo, incluir detalhes das respostas individuais dos entrevistados, que levaram às conclusões apresentadas a seguir.

Na área ‘Estrutura Organizacional’, foram catorze os questionamentos feitos para todos os entrevistados, sendo que a maioria deles (doze) estão alinhadas ou seguindo o que foi encontrado na literatura, em autores específicos (Necessidade de adaptações da estrutura - tempo de existência; Gerenciamento de conflito pela existência de muitos comandos; Gerenciamento das multifuncionalidades no mesmo projeto; Gerenciamento das multifuncionalidades em vários projetos; Existência de lista de competências/habilidades; Condições que a empresa oferece para a equipe; Condições que a equipe oferece para o projeto; Gerenciamento dos recursos; Definição das responsabilidades de cada membro; Existência de sistema de gerenciamento de projetos; Existência de sistemas de recompensa e incentivo). Um dos fatores encontra-se em condições piores do que relatado em nossa revisão (Necessidade de preparação de multifuncionalidades. Isto sugere que esta área em si é bem desenvolvida, já que a maioria dos fatores estão alinhados com as melhores práticas evidenciadas nos estudos e um deles, inclusive, apresentando condições e características até melhores que as mapeadas. No entanto, há espaço para melhoria, já que tem-se um fator ruim na classificação geral. A empresa, portanto, como oportunidade de melhoria, poderia observar a existência de algum tipo de preparação dada a expatriados, que se integrem no time, e criar procedimentos formais e obrigatórios para isso. Diversos são os autores que mencionam o treinamento como fundamental para o sucesso de times e reconhecem que a pessoa devidamente treinada, sabe melhor como o trabalho deve ser feito. Esta ação pode gerar efeitos potencializadores dos resultados do time,

conforme resultados de pesquisa relatados por Jha e Iyer (2006), Midler (1995), Clark e Wheelwright (1993), Shenhar (2004) e Pinto e Slevin (1988).

Na área ‘Gestão de Processos’, oito foram os questionamentos feitos para todos os entrevistados, sendo que a maioria deles (sete), estão alinhadas ou seguindo o que foi encontrado nos estudos, em autores específicos (Grau de autoridade do gerente de projetos para suas atividades; Uso de interfaces interdepartamentais no desenvolvimento; Uso de uma comunicação efetiva; Aproveitar cada oportunidade para transferir conhecimento; Preferência em um time enxuto com altíssima qualificação; Cascateamento de informações a todos os níveis; Realização de reporte contínuo do progresso do desenvolvimento). Apenas um dos fatores encontra-se em condições piores do que relatado em nossa revisão (Uso de um banco de dados para consulta).

Isto sugere que esta área em si é bem desenvolvida, já que a maioria dos fatores estão alinhados com as melhores práticas evidenciadas na literatura. No entanto, há espaço para melhoria, já que há um fator ruim na classificação geral. A empresa, portanto, poderia observar a frequência e importância que tem dado ao uso dos bancos de dados que possui, prática essa recomendada na literatura consultada (vide tabela 1), como forma de otimizar e ter vantagem competitiva no desenvolvimento de seus produtos. Conforme visto nos estudos, esta ação tem efeito positivo nos resultados do projeto.

Na área ‘Coordenação’, seis foram os questionamentos feitos para todos os entrevistados, sendo que a maioria deles (cinco), estão alinhadas ou seguindo o que foi encontrado nos estudos, em autores específicos (Coordenação de projetos (pessoas e atividades; Gerenciamento dos interesses departamentais; Priorização de atividades de caminho crítico; Uso de estrutura organizacional adequada para interfaces; Dar poder aos membros e delegar responsabilidades (reuniões)). Conforme foi apontado nos estudos consultados, como Pinto, Pinto e Prescott (1993), o fator comunicação à distância deve ser observado, já que não é tão efetiva e pode afetar os resultados de um projeto. No caso da empresa, ela não é tão efetiva, e isso pode afetar negativamente os resultados de um projeto. A empresa, por ser global, precisa assegurar que suas interfaces

interdepartamentais, à distância, sejam efetivas, e este é sem dúvida um dos seus maiores desafios. A literatura mostra que a proximidade, em termos de comunicação, age em favor da assertividade em projetos. Desta forma, apenas um dos fatores encontra-se em condições piores do que sugerido na revisão das melhores práticas (Efetividade nas interfaces interdepartamentais).

Na área ‘Liderança’, quatro foram os questionamentos feitos para todos os entrevistados, sendo que todos eles estão alinhados como que foi recomendado nos estudos (Opção por ter poucos líderes com vários estilos, ao invés de vários líderes com poucos estilos de liderança; Orientação do líder híbrida (combinando liderança individual com liderança distribuída); Líder criando uma comunicação integrativa e Líder fomentando a motivação).

Isto sugere que esta área em si é bem desenvolvida, já que todos os fatores, de acordo com as percepções dos entrevistados, estão alinhados com as melhores práticas evidenciadas nos estudos. Portanto, entende-se que não há pontos claros de melhoria a se destacar. Conforme visto nos estudos, todos os fatores já têm efeito positivo nos resultados do projeto.

Das quatro áreas abordadas, as áreas de Coordenação e Liderança estiveram mais alinhadas com o que foi proposto na literatura estudada e, portanto, são as duas áreas de destaque da empresa. Já as demais áreas, de Estrutura Organizacional e Gestão de Processo tiveram um fator em cada, que precisa de melhoria e concentra o maior desafio da empresa, que são: a necessidade de um uso mais expressivo do banco de dados para consulta e a necessidade maior de preparação de multifuncionalidades.

#### 4.1 DESEMPENHO DA EMPRESA

Primeiro apresentam-se diversos dados, de caráter geral, que caracterizam o desempenho da empresa estudada e posteriormente, apresentam-se indicadores, divididos em cinco principais parâmetros: qualidade, custo, leadtime, flexibilidade e produtividade.

Dentre a coleta de dados gerais da unidade da empresa, destacam-se: Taxa de eficiência operacional da unidade de quase 7% (taxa de excedente de receita após impostos); lead-time: capacidade de fabricar um carro a cada

98 min; ter aplicado com sucesso, de acordo com os entrevistados, processos de fornecimento de peças de reposição sem falhas (seis sigma), para os distribuidores e clientes; a empresa tem mais de 70% de seus veículos recomendados por consumidores e mais de 95% de confiabilidade pontuada; 80% dos funcionários e ex-funcionários recomendam essa empresa para um amigo e 100% dos funcionários e ex-funcionários acreditam que a empresa oferece um bom espaço para aprender; altos níveis de automação: na unidade brasileira estudada há mais de 512 robôs e sistemas eletromecânicos de automação, que atuam em áreas críticas em termos de segurança e qualidade; a fábrica é a única da marca no Brasil que abriga todo o processo de design e produção dos carros, onde são projetados, modelados e montados.

Para um período de análise de quatro anos, na área de qualidade, tem-se a quantidade de problemas reportados e a quantidade de peças reparadas em garantia a cada mil unidades vendidas por ano (uma unidade representa um automóvel completo, cuja quantidade de peças chega à 5000). Ambos os indicadores mostram uma tendência de redução na quantidade de problemas reportados devido à maturidade do projeto e maior confiabilidade do sistema, em todas as áreas funcionais do veículo. No primeiro ano, não divulgado aqui por motivos de sigilo industrial, houve mais de 2500 problemas reportados e mais de 70 peças reparadas em garantia, a cada 1000 unidades vendidas. Este valor se estabilizou, no último ano da análise, num valor de 1000 defeitos e 12 peças reparadas, a cada 1000 unidades vendidas, aproximadamente. Este é considerado um índice muito bom, na visão da empresa. A empresa entende que este fator reflete as impressões negativas dos consumidores de um veículo e quanto mais baixo for, maior é o impacto positivo na qualidade do veículo, na ótica do usuário.

Tem-se também o custo de peças reparadas em garantia, por mil unidades vendidas por ano, e houve um decréscimo neste índice. No primeiro ano, o custo foi de mais de R\$5,00 a cada 1000 unidades vendidas, valor este que se estabilizou em aproximadamente R\$1,50, no último ano da análise. A empresa entende que custos de garantia têm impactos negativos nos lucros e fluxo de caixa da companhia. Itens de reparo mais caros passam a receber maior atenção e ter

qualidade melhorada, para evitar sua reposição e, assim, reduzir possíveis impactos no caixa da empresa.

Para lead-time, pode-se ressaltar o fator aderência da empresa aos cronogramas, quando do desenvolvimento de seus produtos. Ao visualizar este cronograma estabelecido, nota-se que dos quatorze marcos maiores do projeto, que a empresa considera como padrão no desenvolvimento, três deles foram postergados, em dois meses em média. Pode-se afirmar que esta ação, embora extremamente discutida no alto nível gerencial e estratégico, já que tem um impacto no lançamento do produto, foi implantada para garantir a qualidade do mesmo, com certo risco, calculado, de desatualização. Neste sentido, ao se considerar que se trata de um projeto de alta complexidade, três postergações de menor magnitude dentro de um cenário de doze marcos pode ser considerado um desempenho muito bom, na visão dos entrevistados.

Dentre os indicadores de flexibilidade e capacidade inovadora, um merece atenção: o fator capacidade da empresa em gerar e lançar projetos focados em diferentes nichos de mercado e com diferentes níveis de uso de tecnologias no projeto. A empresa tem dezenove diferentes combinações nos catálogos existentes de um dos produtos que comercializa nacionalmente, o que mostra uma alta flexibilidade, com efeito, portanto, positivo nos indicadores. A empresa, conforme consta nos seus relatórios, entende que isto se traduz na continuidade ao atendimento das expectativas dos consumidores, cada vez mais exigentes e, portanto, tendo ganho, mas sobretudo, garantindo sua permanência no mercado.

Por fim, dentre os indicadores de produtividade em DPP, destaca-se o fator capacidade da empresa em gerar e lançar o mesmo projeto para diferentes mercados. Por ser um produto global, há diversos mercados na qual este produto é comercializado: Brasil, Argentina, Peru, Colômbia, Venezuela, Chile, China, Índia, África do Sul, México, Taiwan, Austrália, Nova Zelândia, EUA, Canadá, Equador, Rússia e mercados da Europa, o que mostra um bom poder de adequação da oferta a essas diferentes demandas. A inserção de produtos nos mercados de países desenvolvidos (EUA e Canadá, dentre outros) destoa da caracterização geral da indústria automobilística brasileira, de Salerno et al.,

(2010), funcionando como nova evidência dos efeitos positivos das boas práticas da empresa. A unidade da empresa pesquisada possui duas linhas de produtos, e nos últimos cinco anos desenvolveu mais de 35 projetos nessas linhas, tanto de novas plataformas quanto de derivativos.

## 5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento e detalhamento deste trabalho, traz à tona o quanto complexo é conduzir um projeto de desenvolvimento de produto com maestria, em especial na indústria automotiva.

O gerenciamento de grandes projetos envolve planejamento, organização e controle de um grande número de complexos fatores, atividades e suas inter-relações. Gerenciá-los simultaneamente e dar a todos eles igual atenção é virtualmente impossível. O desafio das empresas é ter uma gestão de projetos eficaz e eficiente, de modo a obter vantagem de qualidade, custo, leadtime e flexibilidade.

O trabalho em estudo objetivou identificar a aderência da empresa às melhores práticas, voltadas para quatro dimensões-chave: estrutura organizacional, gestão de processos, coordenação e liderança, verificar o desempenho no desenvolvimento de produtos e estimar o impacto das práticas no desempenho obtido. Pela observação dos aspectos analisados, conclui-se que há indícios de que a empresa é muito bem-sucedida na gestão de projetos e que isso traz bons resultados. Há uso intensivo das melhores práticas, o que é uma provável causa dos resultados positivos encontrados. Foram detectadas, porém, algumas lacunas importantes a serem trabalhadas de forma a aperfeiçoar ainda mais a gestão.

Cabe salientar que este é um estudo que busca ser abrangente e detalhado sobre as práticas de gestão de projetos. Houve o objetivo de identificar as melhores práticas que, por natureza, são pulverizadas e multifacetadas.

### 5.1 CONTRIBUIÇÕES

As melhores práticas identificadas neste estudo, nas quatro dimensões-chave, podem servir de base para a teoria e para a prática de gestão de projetos em empresas industriais. Espera-se que futuras publicações utilizem a seleção, mesmo que compacta, da

literatura sugerida, e dos indícios de ligação entre a aderência às melhores práticas e o desempenho dos projetos.

## 5.2 ATIVIDADES FUTURAS DE PESQUISA

Este trabalho pode ser estendido a uma avaliação maior, tomando como referência a empresa avaliada, e ampliando a amostra para diversas outras companhias, para que se permita uma avaliação comparativa mais abrangente. Um estudo empírico com um grande número de empresas industriais, baseado em análises de equações estruturais, visando fazer a mesma ligação entre as práticas de gestão de projetos, permitiria maior validação externa e poder de generalização.

## 5.3 LIMITAÇÕES

Tem-se que considerar que esta pesquisa baseia-se num estudo de caso, e o grau em que é possível generalizar as conclusões é pequeno, as informações coletadas são variadas e contém sempre muitos vieses e subjetividade. É fraca e preliminar também a relação estabelecida entre as práticas de gestão e desempenho, onde os indicadores de desempenho apontados foram evidenciados de forma pontual e tentativa, demonstrando apenas indícios de seus impactos no sistema de gestão de projetos da empresa. As avaliações sobre as práticas efetuadas em gestão de projetos na empresa são baseadas nas percepções individuais dos gestores, as quais podem conter vieses, mesmo tendo sido preservado o sigilo e confidencialidade durante as entrevistas.

## REFERÊNCIAS

- [1] Alias, Z., Ahmad, Z., & Idris, M. F. M. (2012). Project management towards best practice. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 68, 108-120.
- [2] Alias, Z., Zawawi, E. M. A., Yusof, K., & Aris, N. M. (2014). Determining Critical Success Factors of Project Management Practice: A conceptual framework. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 153, 61-69.
- [3] Besner, C., & Hobbs, B. (2008). Discriminating contexts and project management best practices on innovative and noninnovative projects. *Project management journal*, 39(S1), S123-S134.
- [4] Brazier, F. A. T., Jonker, C. M., & Treur, J. (1996, June). Modelling project coordination in a multi-agent framework. In *Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*, 1996. Proceedings of the 5th Workshop on (pp. 148-155). IEEE.
- [5] Carvalho, Enéas Gonçalves de. (2008). Inovação tecnológica na indústria automobilística: características e evolução recente. *Econ. soc.*, Campinas , v. 17, n. 3, p. 429-461.
- [6] Cheng, M. I., Dainty, A. R., & Moore, D. R. (2005). What makes a good project manager?. *Human Resource Management Journal*, 15(1), 25-37.
- [7] Clark, K. B.; Wheelwright, S. C. (1993). Organizing and leading project teams. In: *Managing new product and process development:* texts and cases, Harvard Business School, , 415-471.
- [8] Clarke, A. (1999). A practical use of key success factors to improve the effectiveness of project management. *International Journal of Project Management*, 17(3), 139-145.
- [9] Cooke-Davies, T. (2002). The “real” success factors on projects. *International journal of project management*, 20(3), 185-190.
- [10] de Projetos, G. Guia PMBOK®, 5<sup>a</sup> Edição. Project Management.
- [11] De Wit, A. (1988). Measurement of project success. *International journal of project management*, 6(3), 164-170.
- [12] Ehrhardt, K., Miller, J. S., Freeman, S. J., & Hom, P. W. (2014). Examining project commitment in cross-functional teams: Antecedents and relationship with team performance. *Journal of Business and Psychology*, 29(3), 443-461.
- [13] Fisher, E. (2011). What practitioners consider to be the skills and behaviours of an effective people project manager. *International Journal of Project Management*, 29(8), 994-1002.
- [14] Gareis, R. (1989). ‘Management by projects’: the management approach for the future. *International Journal of Project Management*, 7(4), 243-249.
- [15] Hoegl, M., Weinkauf, K., & Gemuenden, H. G. (2004). Interteam coordination, project commitment, and teamwork in multiteam R&D

- projects: A longitudinal study. *Organization science*, 15(1), 38-55.
- [16] House, R. J. (1971). A path goal theory of leader effectiveness. *Administrative science quarterly*, 321-339.
- [17] Jha, K. N., & Iyer, K. C. (2006). Critical determinants of project coordination. *International Journal of Project Management*, 24(4), 314-322.
- [18] Loo, R. (2002). Working towards best practices in project management: a Canadian study. *International Journal of Project Management*, 20(2), 93-98.
- [19] Loufrani-Fedida, S., & Missonier, S. (2015). The project manager cannot be a hero anymore! Understanding critical competencies in project-based organizations from a multilevel approach. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1220-1235.
- [20] Mäkilouko, M. (2004). Coping with multicultural projects: the leadership styles of Finnish project managers. *International Journal of Project Management*, 22(5), 387-396.
- [21] McDonough, E. F. (2000). Investigation of factors contributing to the success of cross-functional teams. *Journal of product innovation management*, 17(3), 221-235.
- [22] Midler, C. (1995). "Projectification" of the firm: The Renault case. *Scandinavian Journal of Management*, 11(4), 363-375.
- [23] Müller, R., & Turner, J. R. (2007). Matching the project manager's leadership style to project type. *International journal of project management*, 25(1), 21-32.
- [24] Odusami, K. T., Iyagba, R. R. O., & Omirin, M. M. (2003). The relationship between project leadership, team composition and construction project performance in Nigeria. *International journal of project management*, 21(7), 519-527.
- [25] Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1988, June). Critical success factors across the project life cycle. Project Management Institute.
- [26] Pinto, M. B., Pinto, J. K., & Prescott, J. E. (1993). Antecedents and consequences of project team cross-functional cooperation. *Management Science*, 39(10), 1281-1297.
- [27] Prabhakar, G. P. (2005). Switch leadership in projects: an empirical study reflecting the importance of transformational leadership on project success across twenty-eight nations. *Project Management Journal*, 36(4), 53.
- [28] Salerno, Mario Sergio et al (2010). Alavancando pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor de autopeças: análise e propostas a partir de survey e estudo qualitativo focado. Prod., São Paulo , v. 20, n. 4.
- [29] Shenhur, A. J. (2004). Strategic Project Leadership® Toward a strategic approach to project management. *R&D Management*, 34(5), 569-578.
- [30] Shrnhur, A. J., Levy, O., & Dvir, D. (1997). Mapping the dimensions of project success. *Project management journal*, 28(2), 5-13.
- [31] Simsarian Webber, S. (2002). Leadership and trust facilitating cross-functional team success. *Journal of management development*, 21(3), 201-214.
- [32] Yin, R. K. (2015). Estudo de Caso-Planejamento e Métodos. Bookman editora.

# Capítulo 10

## *AVALIAÇÃO DE SUCESSO DE PROJETOS BASEADOS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA*

*Eduardo Ferreira Franco*

*Bassiro Só*

*Kechi Hirama*

**Resumo:** O índice elevado de insucesso envolvendo projetos de sistemas de informação vem se mantendo nos últimos anos. Além dos índices apresentados, diversos modelos para avaliar e mensurar sucesso foram propostos, envolvendo uma variedade de características multidisciplinares. A falta de um consenso da comunidade científica, que não necessariamente deve existir, traz à tona a necessidade de identificar o panorama da produção científica acerca do tema. Neste contexto, esse trabalho tem por objetivo analisar o panorama de publicações que exploram essa temática, realizando uma revisão sistemática da literatura, mesclando análise bibliométrica e a análise de conteúdo, para identificar os principais autores, trabalhos, temas, padrões e evolução das pesquisas. Os principais resultados apontam um crescimento de estudos que exploram o tema, com uma predominância de trabalhos que exploram as dimensões de usuários (clientes) e processos internos do Balanced Scorecard na avaliação de sucesso, que utilizam a abordagem experimental com dados quantitativos e uma concentração de autores ligados a universidades norte-americanas.

**Palavras-chave:** Sistemas de informação. Avaliação de sucesso. Revisão de literatura.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos diversas leis foram promulgadas no Brasil para fomentar a inovação tecnológica junto às empresas por meio de incentivos fiscais, permitindo enquadrar no escopo destes incentivos, iniciativas que impliquem melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando em maior competitividade no mercado (BRASIL, 2004, 2005). Nos dias atuais as iniciativas voltadas à melhoria de desempenho, como programas de gestão pela qualidade total (TQM, do inglês “Total Quality Management”) e reengenharia de processos (BPR, do inglês “Business Process Reengineering”), frequentemente estão associadas à implantação, manutenção ou expansão do uso de sistemas de informação (ANAYA; DULAIMI; ABDALLAH, 2015; MUSTONEN-OLILLA; LYYTINEN, 2003; TARAFDAR; GORDON, 2007).

A disseminação e utilização de sistemas de informação em ambientes corporativos já é uma realidade há algumas décadas, tanto que alguns autores não os consideram mais como diferenciais competitivos, mas sim commodities (CARR, 2003). A ampla difusão de sistemas de informação acarretou em uma dependência operacional, gerencial e estratégica das organizações em sistemas de informação (MELVILLE; KRAEMER; GURBAXANI, 2004), fenômeno que foi acelerado pelo aumento da competitividade (BHARADWAJ et al., 2013; DRNEVICH; CROSON, 2013) e quantidade inimaginável de dados e informações necessária para tomada de decisões com tempo de resposta cada vez mais reduzido (CHEN; CHIANG; STOREY, 2012).

Essa crescente dependência implica em uma exigência maior por resultados positivos e retorno do investimento realizado, ou seja, aqueles que financiam projetos envolvendo sistemas de informação almejam obter sucesso ao final de seu desenvolvimento e implantação (MCKINSEY & COMPANY, 2011), independente de qual seja o entendimento de sucesso e conclusão destas iniciativas conforme é discutido adiante.

Contrariando esta expectativa, são frequentes na literatura relatos de fracassos de iniciativas de sistemas informação, apresentando casos que de alguma forma falharam em entregar os benefícios esperados, e publicação de índices de desempenho desanimadores.

Apesar de controversos, os dados apresentados pelo “Chaos Report” (STANDISH GROUP INTERNATIONAL, 2013), referentes ao período de 1994 até 2012, mostram que em média 65% dos projetos de software avaliados fracassaram (foram cancelados antes de sua conclusão, denominados failed) ou tiveram algum tipo de alteração com relação a prazo, custo ou escopo previstos inicialmente (challanged).

Casos de fracassos são relatados em projetos de software de diferentes naturezas , como por exemplo, sistemas de ERP (Enterprise Resource Planning) (HONG; KIM, 2002), projetos internacionais de desenvolvimento de software (AHSAN; GUNAWAN, 2010), projetos militares (ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, 2004), a iniciativa do governo britânico de automatizar os registros de saúde que se estendeu entre 2000 e 2010 e foi abandonado após os custos atingirem a ordem de 5 a 10 bilhões de dólares (SOMMERVILLE et al., 2012), entre outros.

Apesar de amplamente citado, o “Chaos Report” também é questionado e criticado (EVELEENS; VERHOEF, 2010; GLASS, 2005, 2006; JØRGENSEN; MOLØKKEN-ØSTVOLD, 2006). Ele utiliza como critério de avaliação de sucesso a figura de um “triângulo de ferro” composto pela tríplice prazo, custo e qualidade, ou seja, têm sucesso aqueles projetos que são aderentes à previsão inicial destas três variáveis, não levando em consideração o contexto do projeto, a utilidade do sistema, o lucro obtido e a satisfação dos usuários (EVELEENS; VERHOEF, 2010).

Esse critério vem sendo discutido e ampliado nos últimos anos contemplando reflexões, como por exemplo, de que devido à diferença de tamanho, complexidade e singularidade, os critérios de avaliação de sucesso variam de projeto para projeto (MÜLLER; TURNER, 2007), os fatores que influenciam a percepção de sucesso variam de acordo com a perspectiva das partes interessadas e do momento do ciclo de vida do projeto em que é feita a avaliação (DAVIS, 2014), que existe a necessidade de distinguir entre sucesso e fracasso do projeto ou do gerenciamento do projeto (SAGE; DAINTY; BROOKES, 2014; YOUNG; POON, 2013), a consideração de aspectos intangíveis na avaliação de sucesso (BRYNJOLFSSON; HITT; YANG, 2002; MARTINSONS; DAVISON; TSE, 1999) entre outras.

Com relação aos aspectos intangíveis, Kaplan e Norton (1992) publicaram um trabalho onde discutiram a fragilidade de utilizar apenas aspectos financeiros para avaliar o desempenho de uma organização. Os autores argumentaram que o uso apenas de medidas de contabilidade financeira, como Retorno do Investimento (ROI, do inglês "Return On Investment") e payback, oferecem uma visão limitada e incompleta do desempenho do negócio e que pode prejudicar a criação do valor futuro do negócio. Como alternativa, apresentaram o "Balanced Scorecard" (BSC) como uma metodologia para guiar a mensuração do valor e de desempenho, que leva em consideração para a avaliação outros fatores além do aspecto financeiro, como por exemplo, a satisfação dos clientes, a melhoria dos processos internos e a capacidade de aprendizagem e crescimento.

Com a crescente informatização das rotinas e dos instrumentos de gestão, as empresas precisam contemplar na sua avaliação aspectos intangíveis que geram valor para a organização. O uso de sistemas de informação para alcançar os objetivos organizacionais tem crescido e com ele a necessidade de mensurar qual é o peso desse componente na avaliação do sucesso de projetos dessa natureza. Assim, Martinsons, Davison e Tse (1999) adaptaram o BSC como ferramenta para avaliar o desempenho de projetos baseados em sistemas de informação utilizando as perspectivas "valor para o negócio", "orientação ao usuário", "processos internos" e "prontidão para o futuro".

Há um entendimento de que projetos de implantação de sistemas de informação são mais amplos do que apenas colocar artefatos em execução, sua introdução altera a estrutura e a cultura da organização, mudando a forma como as pessoas pensam e trabalham (DWIVEDI et al., 2014). Um novo sistema também traz implicações políticas, uma vez que ele tem o potencial de permitir algumas situações e restringir outras, fazendo com que algumas pessoas ganhem e outras percam (ORLIKOWSKI; ROBEY, 1991). Essas influências indicam que as principais questões associadas ao sucesso de implantações de sistemas de informação estão relacionadas à política, cultura e pessoas (MARKUS; TANIS; VAN FENEMA, 2000; SOH; KIEN; TAY-YAP, 2000).

Por outro lado, ao analisar fracassos, Sauer (1993) propôs que um sistema apenas pode

ser considerado como um fracasso quando ocorre o cancelamento do seu desenvolvimento ou de sua operação. Com base neste critério de fracasso, os sistemas de informação se aproximam da abordagem dos sistemas naturais, onde os comportamentos observados são explicados em termos dos objetivos de sobrevivência. A sobrevivência de um sistema de informação é obtida por meio de recursos (financeiros, pessoas etc.) que apoiam a continuidade de sua operação, sendo assim, não pode ser considerado um fracasso enquanto continuar atraindo aportes de recursos (YEO, 2002).

A comparação do sucesso de sistemas de informação com a sobrevivência dos sistemas naturais é reforçada pelo fato de que as fases iniciais de concepção, construção, testes e implantação, representarem uma fração pequena do ciclo de vida destes sistemas. Lehman (1980) identificou que do total dos investimentos realizados com software nos Estados Unidos, 70% dos recursos eram destinados a manutenção (que considerou como qualquer tipo de alteração realizada no software após sua entrada em operação), número que foi posteriormente ampliado para até 80% (GLASS, 2001; INCOSE, 2015).

Esse desequilíbrio chamou a atenção da comunidade científica e, a partir da década de 1970, pesquisadores começaram a investigar as possíveis causas para a demanda por investimentos constantes mesmo após a conclusão do desenvolvimento do software e de sua entrada em operação (BELADY; LEHMAN, 1971, 1976; WOODSIDE, 1979). Estas investigações, juntamente com os avanços obtidos nas últimas décadas, deram origem a uma nova área de pesquisa na área de Engenharia de Software, denominada "Evolução de Software", e a consolidação das leis da evolução que descrevem abstrações dos comportamentos observados baseadas em modelos estatísticos (LEHMAN; RAMIL, 2006; LEHMAN, 1980).

Lehman (1980) constatou que softwares, assim como sistemas naturais complexos, evoluem como resposta às reações e pressões sofridas do ambiente externo e originadas por mudanças nos padrões operacionais, funcionais e estruturais, o que inevitavelmente torna-os mais complexos, inflexível e resistente a mudanças. Para sobreviverem, os sistemas de informação devem manter sua adaptabilidade e capacidade de modificação, sendo que o

nível que estas características são atingidas pode fazer toda a diferença para avaliar seu sucesso ou fracasso, retorno ou prejuízo.

Esse cenário faz da avaliação do sucesso de longo prazo de iniciativas envolvendo sistemas de informação em contextos empresariais dinamicamente complexos uma atividade não trivial. Torna-se uma questão estratégica para as organizações a avaliação sistemática a priori do impacto no sucesso de possíveis cenários e políticas de intervenções relacionadas as fases do ciclo de vida destes sistemas.

Apesar dos avanços obtidos nas últimas décadas com relação à capacidade de processamento, custo de hardware e a aplicação do rigor científico e da engenharia ao processo de desenvolvimento de software, pouca atenção foi dada aos aspectos gerenciais (ABDEL-HAMID; MADNICK, 1989). Neste sentido, uma questão ainda não resolvida integralmente está relacionada à viabilidade de compreender, avaliar e antecipar os impactos que diferentes políticas de intervenção causam na avaliação de sucesso em projetos de sistemas de informação. A complexidade associada a estas iniciativas é caracterizada por envolverem interações entre componentes tecnológicos, pessoas, informações e questões organizacionais, que criam um contexto dinamicamente complexo, contendo ciclos de feedback, acumulações e defasagens temporais entre causa e efeito, que apresentam comportamentos muitas vezes não são triviais e demandam soluções não intuitivas (GEORGANTZAS; KATSAMAKAS, 2008).

Devido a pluralidade dos temas envolvidos, diversos modelos foram propostos para avaliar e mensurar o sucesso de iniciativas envolvendo sistemas de informação e uma variedade de dados empíricos foi apresentada. A falta de um consenso da comunidade científica, traz à tona a necessidade de identificar o panorama da produção científica acerca do tema. Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho é identificar o cenário da literatura referente a avaliação de sucesso de projetos envolvendo sistemas de informação, descrevendo tendências e identificando os principais temas abordados, autores, trabalhos e referências.

O presente estudo está organizado em cinco seções. Além da introdução apresentada, que contextualizada a problemática de pesquisa,

na seção 2 é apresentado o método de pesquisa juntamente com os objetivos principal e secundários do trabalho. A seção 3 apresenta os resultados obtidos com a análise bibliométrica e a codificação e análise de conteúdo, estes resultados são em seguida discutidos na seção 4. Finalmente, a seção 5 destaca os principais achados do trabalho, as conclusões, limitações e sugestões de trabalhos futuros.

## 2 MÉTODO DE PESQUISA

Conforme mencionado na seção introdutória, a abordagem metodológica selecionada para este trabalho foi a de revisão sistemática de literatura, onde foi privilegiada a triangulação de dados entre a análise bibliométrica, análise de conteúdo e codificação dos principais trabalhos da área.

A análise bibliométrica é uma técnica que possibilita avaliar a existência de padrões na literatura sobre um determinado tema, identificando quais são os principais periódicos que se dedicam à promoção e discussão sobre determinado assunto, a evolução destas publicações ao longo do tempo e quais os assuntos mais relacionados à temática pesquisada. Além disso a abordagem possibilita realizar a análise das citações, o que permite identificar os trabalhos que mais impactaram a área por meio da construção das redes de citações entre os trabalhos selecionados e entre esses e as referências mais citadas (NEELY, 2005; PRASAD; TATA, 2005).

Uma outra possibilidade que a análise bibliométrica permite é a realização de análise quantitativa das citações entre os artigos, que pode ser feita por meio da contagem do número de citações individuais de cada texto, bem como da análise das referências bibliográficas utilizadas pelos artigos mais citados e a análise das referências bibliográficas que permite ao pesquisador a identificar os fenômenos de agrupamento bibliométrico, e as relações significativas entre dois artigos com base no número de referências em comum (KESSLER, 1963).

### 2.1 OBJETIVOS PRINCIPAIS E SECUNDÁRIOS

O objetivo principal deste trabalho é traçar o panorama da literatura científica em relação ao tema de avaliação de sucesso em projetos

de sistemas de informação, utilizando a análise bibliométrica e a análise e codificação de conteúdo dos artigos selecionados, descrevendo tendências e os principais temas abordados.

Os objetivos secundários deste trabalho são identificar quais são os principais periódicos que constituem o fórum de discussão do assunto, quem são os principais autores, se houve crescimento no número de publicações ao longo do período analisado, quais trabalhos que mais influenciaram as pesquisas e quais os principais tópicos estudados.

Alinhado aos objetivos da pesquisa, a abordagem metodológica selecionada foi a de revisão sistemática da literatura, mesclando a análise bibliométrica (IKPAADHINDI, 1985) e a análise de conteúdo (DURIAU; REGER; PFARRER, 2007), que são complementares (CARVALHO; FLEURY; LOPES, 2013).

## 2.2 AMOSTRAGEM

Para a coleta da amostra de artigos foi utilizada a base de dados “ISI Web of Knowledge”, utilizando a combinação dos termos (“information\*” OR “technolog\*” OR “software\*” OR “IS”) AND (“success\*” OR “acceptance” OR “satisfaction”) obtendo um conjunto de 1.177 artigos.

Deste resultado inicial foram selecionados os resultados do tipo “Article”, devido a passarem por uma avaliação por pares antes de sua publicação e por conterem as informações necessárias para a análise bibliométrica (CARVALHO; LOPES; MARZAGÃO, 2013), os trabalhos publicados no idioma inglês e que estavam classificados nas categorias do “Web of Science” referentes à “Computer Science”, “Business Economics”, “Engineering”, “Information Science Library Science” e “Operation Research Management Science”. A partir da aplicação desses critérios, chegou-se à um subconjunto da amostra inicial contendo 667 artigos.

Em seguida, procedeu-se a leitura e análise dos títulos dos trabalhos. Os títulos foram lidos e classificados separadamente pelos autores desse trabalho e os resultados da avaliação individual foram consolidados. Os itens que apresentaram divergência na classificação, quanto a manter ou não o trabalho para análise, foram discutidos até que se chegasse

a um consenso ou, quando o consenso não foi obtido, foram mantidos para serem submetidos à análise de conteúdo. Desta análise foram excluídos 140 trabalhos que não estavam associados a temática deste trabalho, reduzindo para 527 artigos na amostra.

Para ter certeza que os artigos selecionados para a mostra final realmente tinham como centro da sua discussão a problemática deste trabalho, partiu-se para a leitura dos resumos dos 527 artigo seguindo o mesmo procedimento adotado para a avaliação dos títulos de onde chegou-se ao conjunto final contendo 407 artigos.

Após a triagem inicial, os trabalhos foram analisados em duas etapas: análise bibliométrica e análise de conteúdo e codificação.

## 2.3 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Para identificar o cenário de publicações que abordam o tema da avaliação de sucesso no contexto de projetos de sistemas de informação foi utilizada a análise bibliométrica, que pode ser definida como um conjunto de técnicas que visam quantificar o processo de comunicação escrita (IKPAADHINDI, 1985). Esta técnica permite identificar os autores com maior número de trabalhos publicados, os periódicos mais alinhados à temática, a evolução das publicações ao longo do tempo, os trabalhos mais impactantes em um determinado conjunto de trabalhos e quais são as áreas mais relacionadas ao tema pesquisado (PRASAD; TATA, 2005).

Neste trabalho utilizou-se, para a construção das redes de citação entre artigos, palavras chaves e artigos para referências, o software Sci2Tool versão 1.1 (SCI2 TEAM, 2009). Para a análise dos trabalhos que mais impactaram a área, optou-se por elaborar a rede de artigos para referência, pois ela fornece não só um panorama dos artigos mais citados na amostra mas também de suas referências mais citadas, permitindo identificar aqueles que contribuíram para articular os fundamentos teóricos da área.

Em seguida, o período avaliado pelo trabalho (1976 a 2015) foi dividido em quatro subperíodos iguais e consecutivos de 10 anos: 1976-1985, 1986-1995, 1996-2005, 2006-2015 e o estudo foi repetido para identificar mudanças de influências que

podem ter ocorrido ao longo do tempo (RAMOS-RODRÍGUEZ; RUÍZ-NAVARRO, 2004).

## 2.4 ANÁLISE DE CONTEÚDO E CODIFICAÇÃO

A análise de conteúdo permite flexibilidade analítica na definição dos códigos, que depois são usados nas estatísticas de ocorrência dos códigos e suas relações, bem como, nas análises qualitativas de interpretação (DURIAU; REGER; PFARRER, 2007). Neste trabalho, a análise de conteúdo foi utilizada para identificar os principais temas e lacunas na literatura, evidenciar os principais propósitos dos artigos, as dimensões de sucesso exploradas, a unidade de análise do trabalho, tipo de pesquisa,

natureza dos dados, o avanço do trabalho nas etapas de modelagem e as ferramentas apresentadas.

Para a análise de conteúdo e codificação foram selecionados os 20 artigos, da amostra de 407 itens analisados, que acumularam desde o momento de sua publicação o maior número de citações de acordo com o indicador fornecido pelo “ISI Web of Knowledge”. Estes trabalhos foram lidos integralmente e classificados de acordo com a Tabela 1 (CARNEVALLI; MIGUEL, 2008) com o intuito de identificar padrões de publicações, as dimensões exploradas do “Balanced Scorecard (BSC)” adaptado para contexto de sistemas de informação (MARTINSONS; DAVISON; TSE, 1999), possíveis aglomerados e eventuais lacunas na área.

Tabela 1 – Codificação utilizada para classificar os artigos.

C1 – Tipo de estudo	C3 – Natureza dos dados
TE1 – Modelagem	ND1 – Quantitativa
TE2 – Teórico/conceitual	ND2 – Qualitativa
TE3 – Revisão de literatura	
TE4 – Simulação	C4 – Dimensões do Balanced Scorecard
TE5 – Survey	BS1 – Valor para o negócio
TE6 – Estudo de caso	BS2 – Orientação ao usuário
TE7 – Pesquisa-ação	BS3 – Processos internos
TE8 – Experimental	BS4 – Prontidão para o futuro
	.
C2 – Afiliação	
A1 – Universidade	
A2 – Instituição de pesquisa	
A3 - Empresa	
.	

Fonte: Adaptado de Carnevalli e Miguel (2008).

Primeiro, os trabalhos foram organizados em dois grupos de acordo com o tipo do estudo: conceitual (concepção teórica, modelagem, revisão da literatura e simulação) ou empírica (survey, estudo de caso, experimental e pesquisa-ação). Em seguida, os trabalhos foram classificados de acordo com a filiação dos autores dos trabalhos, com a natureza

das variáveis utilizadas na pesquisa (quantitativa e qualitativa) e, por fim, os trabalhos foram avaliados quanto às dimensões exploradas de avaliação utilizando como proxy da análise o BSC adaptado para o contexto de sistemas de informação.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Os 407 artigos selecionados foram publicados em 130 periódicos distintos. A Tabela 2 apresenta o número de publicações por periódico e a quantidade de publicações por subperíodo analisado (P1 – 1976-1985, P2 – 1986-1995, P3 – 1996-2005 e P4 – 2006-2015), foram selecionados os quinze periódicos que concentram aproximadamente 50% dos trabalhos e que constituem o principal fórum de discussão sobre o tema.

Depois do cruzamento dos dados foi possível identificar alguns aspectos interessantes com relação à produção científica abordando o tema. Entre os quinze principais periódicos identificados, treze deles possuem o fator JCR (do inglês “Journal Citation Reports”) acima de 1, o que demonstra a relevância das pesquisas publicadas e a vinculação em periódicos de impacto para a comunidade científica.

Tabela 2 - Periódicos com maior número de publicações sobre o tema.

PERIÓDICO	JCR 2013	P1 1976 - 1985	P2 1986 - 1995	P3 1996 - 2005	P4 2006 - 2015	Total
INFORMATION & MANAGEMENT	1.788	2	14	17	13	46
MIS QUARTERLY	5.405	1	6	3	8	18
INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT	2.042	0	2	5	10	17
JOURNAL OF COMPUTER INFORMATION SYSTEMS	0.742	0	2	7	6	15
COMPUTERS & EDUCATION	2.630	0	0	0	13	13
BEHAVIOUR & INFORMATION TECHNOLOGY	0.839	0	1	3	9	13
DECISION SUPPORT SYSTEMS	2.036	0	0	5	7	12
INFORMATION SYSTEMS RESEARCH	2.322	0	2	6	3	11
INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL INFORMATICS	2.716	0	0	0	10	10
CIN-COMPUTERS INFORMATICS NURSING	0.812	0	0	0	10	10
DECISION SCIENCES	1.561	0	4	6	0	10
JOURNAL OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS	1.925	0	0	4	3	7
JOURNAL OF THE ASSOCIATION FOR INFORMATION SYSTEMS	1.250	0	0	0	7	7
EUROPEAN JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS	1.654	0	0	5	2	7
INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES	1.165	0	0	4	3	7
OUTROS		14	20	54	116	204
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>51</b>	<b>119</b>	<b>220</b>	<b>407</b>

Fonte: Autoria própria.

A análise da Tabela 2, que retrata a evolução de publicações ao longo do tempo, evidencia que o tema vem ganhando atenção nas discussões científicas e no período P4 (2006-2015) acumulou mais de um quarto do total dos trabalhos selecionados. Apesar dos quatro principais periódicos serem voltados para a gestão de sistema de informações e contribuírem com aproximadamente 25% das publicações (“INFORMATION & MANAGEMENT”, “MIS QUARTERLY”, “INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT” e “JOURNAL OF COMPUTER INFORMATION

SYSTEMS”), destaca-se o aparecimento de novas áreas nessa discussão, nomeadamente “INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL INFORMATICS” e “CIN-COMPUTERS INFORMATICS NURSING” que até 2005 não apresentaram publicações sobre o tema e no período P4 (2006-2015) somara juntos 20 trabalhos, o que representa quase 10% da produção no período.

Além dos periódicos ligados à área de Saúde, outra área que apresentou um crescimento sensível a partir do último período avaliado (P4) é a área de Educação com o periódico “COMPUTERS & EDUCATION”, que até 2005

também não foi identificado trabalho e de 2006 a 2015 aparece com 13 publicações em um periódico com fator JCR acima de 2 pontos. Um fato que explica o crescimento da contribuição da área de Educação nessa discussão são as mudanças que o sistema de ensino e aprendizagem vem passando com a implementação de sistemas de informação na prática de docência. Atualmente, a questão de “Ensino à Distância” (EAD) e uso de computadores no ensino é quase uma realidade no mundo todo, existe uma grande mobilização global na utilização de ferramentas sistemas de informação para o ensino de milhares de cidadãos pelo mundo que não teriam disponibilidade de tempo e

recursos para realização de um curso presencial.

Para investigar as mudanças de influência das referências citadas pelos trabalhos da amostra selecionada, identificando perdas e ganhos ao longo dos períodos avaliados e retratar o panorama desta evolução, foi construída a Tabela 3. Esta tabela apresenta para os quatro subperíodos definidos a quantidade absoluta de citações recebidas (coluna “Q”), a quantidade relativa de citações recebidas (coluna “%”) e a variação de influência dos trabalhos entre os períodos subjacentes (coluna “Δ”).

Tabela 3 – Frequência de citações de referência acumulada e por período analisado.

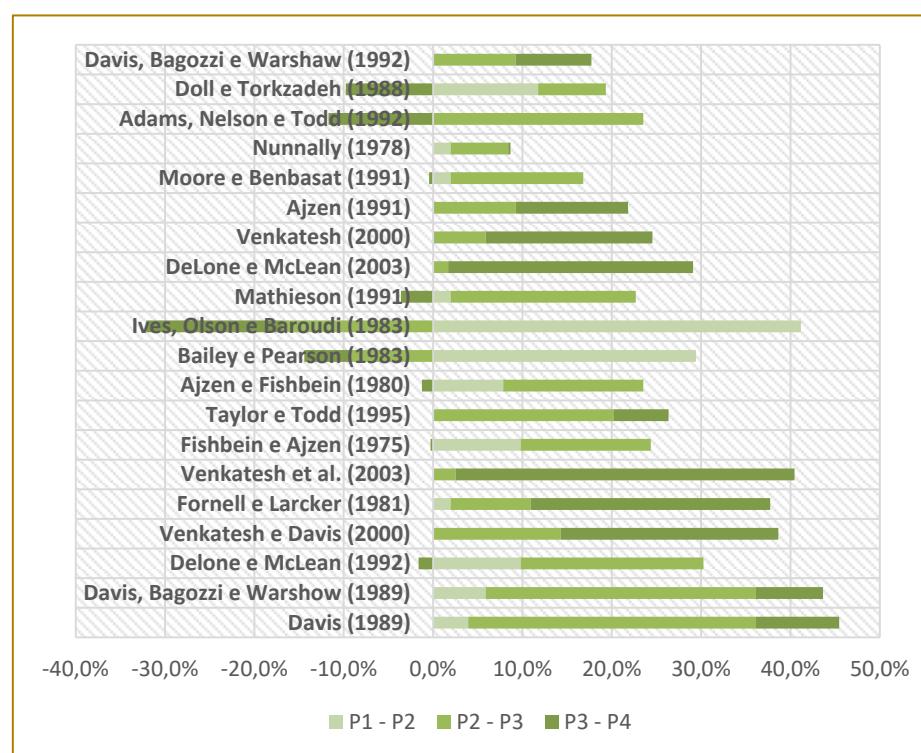
Trabalho	Total 1976 - 2015 n = 407		P1 1976 - 1985 n = 17		P2 1986 - 1995 n = 51		Δ	P3 1996 - 2005 n = 119		Δ	P4 2006 - 2015 n = 220		Δ
	Q	%	Q	%	Q	%		Q	%	P2 - P3	Q	%	P3 - P4
Davis (1989)	145	35.6%	0	0.0%	2	3.9%	3.9%	43	36.1%	32.2%	100	45.5%	9.3%
Davis, Bagozzi e Warshaw (1989)	142	34.9%	0	0.0%	3	5.9%	5.9%	43	36.1%	30.3%	96	43.6%	7.5%
Delone e McLean (1992)	104	25.6%	0	0.0%	5	9.8%	9.8%	36	30.3%	20.4%	63	28.6%	-1.6%
Venkatesh e Davis (2000)	102	25.1%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	17	14.3%	14.3%	85	38.6%	24.4%
Fornell e Larcker (1981)	97	23.8%	0	0.0%	1	2.0%	2.0%	13	10.9%	9.0%	83	37.7%	26.8%
Venkatesh et al. (2003)	92	22.6%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	3	2.5%	2.5%	89	40.5%	37.9%
Fishbein e Ajzen (1975)	87	21.4%	0	0.0%	5	9.8%	9.8%	29	24.4%	14.6%	53	24.1%	-0.3%
Taylor e Todd (1995)	82	20.1%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	24	20.2%	20.2%	58	26.4%	6.2%
Ajzen e Fishbein (1980)	81	19.9%	0	0.0%	4	7.8%	7.8%	28	23.5%	15.7%	49	22.3%	-1.3%
Bailey e Pearson (1983)	72	17.7%	0	0.0%	15	29.4%	29.4%	24	20.2%	-9.2%	33	15.0%	-5.2%
Ives, Olson e Baroudi (1983)	70	17.2%	0	0.0%	21	41.2%	41.2%	29	24.4%	-16.8%	20	9.1%	-15.3%
Mathieson (1991)	70	17.2%	0	0.0%	1	2.0%	2.0%	27	22.7%	20.7%	42	19.1%	-3.6%
DeLone e McLean (2003)	66	16.2%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	2	1.7%	1.7%	64	29.1%	27.4%
Venkatesh (2000)	61	15.0%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	7	5.9%	5.9%	54	24.5%	18.7%
Ajzen (1991)	59	14.5%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	11	9.2%	9.2%	48	21.8%	12.6%
Moore e Benbasat (1991)	57	14.0%	0	0.0%	1	2.0%	2.0%	20	16.8%	14.8%	36	16.4%	-0.4%
Nunnally (1978)	54	13.3%	1	5.9%	4	7.8%	2.0%	17	14.3%	6.4%	32	14.5%	0.3%
Adams, Nelson e Todd (1992)	54	13.3%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	28	23.5%	23.5%	26	11.8%	-11.7%
Doll e Torkzadeh (1991)	50	12.3%	0	0.0%	6	11.8%	11.8%	23	19.3%	7.6%	21	9.5%	-9.8%
Davis, Bagozzi e Warshaw (1992)	50	12.3%	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	11	9.2%	9.2%	39	17.7%	8.5%

Fonte: Adaptado de Ramos-Rodríguez e Ruiz-Navarro (2004).

As informações apresentadas na Tabela 3 também são apresentadas graficamente na Figura 1, para facilitar a identificação das

principais variações de influência das referências citadas pelos trabalhos avaliados.

Figura 1 – Variação da influência das 20 referências mais citadas pela amostra nos subperíodos avaliados.



Fonte: Adaptado de Ramos-Rodríguez e Ruiz-Navarro (2004).

Com a avaliação da variação de citações entre os períodos P1 (1976-1985) e P2 (1986-1995) é possível identificar que os trabalhos que mais atraíram a atenção foram: Ives, Olson e Baroudi (1983), que por meio de uma revisão de literatura propuseram um instrumento para avaliar a satisfação de usuários denominada "User Information Satisfaction" (UIS), em seguida compararam com outros existentes até então e apresentaram uma validação empírica da proposta; e Bailey e Pearson (1983), onde os autores apresentaram um questionário composto por 39 fatores que identificaram afetarem a satisfação dos usuários na adoção de sistemas de informação, em conjunto com uma comprovação empírica da ferramenta proposta.

Com relação à variação entre os períodos P2 (1986-1995) e P3 (1996-2005), dois trabalhos publicados no final da década de 80 começaram a atrair a atenção dos pesquisadores da área. Davis (1989) apresentou uma proposta de uma nova ferramenta de avaliação em escalas de duas variáveis que possivelmente são determinantes fundamentais para a aceitação dos sistemas de informação pelos usuários, são elas: utilidade e a facilidade de uso

percebidas. Após validar empiricamente a proposta, o autor simplificou o instrumento de avaliação reduzindo para seis itens com escalas para medir cada uma das variáveis e concluiu que a análise por regressão sugere que a percepção de facilidade de uso é um antecedente causal da utilidade percebida. Ainda no mesmo ano, Davis, Bagozzi e Warshaw (1989) publicaram o artigo "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models" onde reforçam a ideia de incluir o usuário final no processo da avaliação de sucesso do sistema comparando dois modelos, o "Modelo de Aceitação da Tecnologia" (TAM, do inglês "Technology Acceptance Model") e o "Teoria da Ação Racional" (do inglês, "Theory of Reasoned Action"). O primeiro consiste em uma especialização do segundo modelo para o contexto particular de aceitação de tecnologias e define a priori as crenças que influenciam as atitudes (DAVIS, 1986), onde a utilização é determinada pela intenção de comportamentos, que por sua vez é influenciado pelas atitudes e percepção de utilidade do sistema. Em ambos os modelos o comportamento atual, ou a utilização do sistema no caso do TAM, apenas pode ser influenciada por variáveis externas de forma

indireta, influenciando no primeiro momento crenças, atitudes e intenções de comportamentos. No trabalho, os autores comprovaram a influência das variáveis de percepção de utilidade e facilidade na intenção de uso e concluíram que apesar de simples, estes modelos são ferramentas capazes de prever a aceitação de sistemas por parte dos usuários e guiar as intervenções gerenciais na redução do problema de tecnologias subutilizadas.

Na avaliação da variação de influência ocorrida entre os períodos P3 (1996-2005) e P4 (2006-2015) os três trabalhos que tiveram o maior crescimento relativo foram: Venkatesh et al. (2003), que testou empiricamente oito modelos de avaliação da aceitação de tecnologia proeminentes até então e propuseram um novo modelo denominado "Unified Theory of Acceptance and Use of Technology" (UTAUT) como uma integração dos modelos avaliados e testaram empiricamente o modelo proposto; Fornell e Larcker (1981), que correspondeu a uma referência externa da amostra inicial selecionada começou a ganhar destaque apenas no período P4 (2006-2015) influenciando os trabalhos da área com a proposição de um sistema de testes para

suprir as deficiências identificadas na modelagem baseada em equações estruturais envolvendo variáveis não observáveis quando utilizadas para estimar parâmetros e testar hipóteses de modelos causais; e o trabalho de DeLone e McLean (2003), que apresentou uma revisão do modelo publicado originalmente por DeLone e Mclean (1992), para avaliação de sistemas de informação onde consideraram o sucesso uma variável dependente de outras seis dimensões interdependentes: qualidade do sistema, qualidade da informação, qualidade do serviço, intenção de utilizar e utilização do sistema, satisfação do usuário e benefícios gerados.

### 3.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO E CODIFICAÇÃO

Os vinte trabalhos da amostra inicial com maior número de citações de acordo com o "ISI Web of Knowledge" foram selecionados para leitura integral do seu conteúdo. Após a leitura, os trabalhos foram classificados de acordo com a codificação apresentada na Tabela 1 e o resultado é apresentado na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Resultado da codificação dos vinte artigos selecionados da amostra inicial.

Trabalho	N.º Citações	C1 – TIPO DE ESTUDO							C2 – AFILIAÇÃO			C3 – NATUREZA DOS DADOS		C4 – DIMENSÕES DE BSC			
		T E 1	T E 2	T E 3	T E 4	T E 5	T E 6	T E 7	A 1	A 2	A 3	N D1	N D2	B S 1	BS 2	BS 3	B S 4
Davis (1989)	5.255							1	1			1			1	1	
Davis, Bagozzi e Warshaw (1989)	3.239							1	1			1			1	1	
Venkatesh et al. (2003)	2.916	1		1			1	1	1			1			1	1	
Venkatesh e Davis (2000)	2.149	1					1	1	1			1			1	1	
DeLone e McLean (2003)	1.336	1		1					1			1	1	1	1	1	
Davis (1993)	673		1						1			1			1	1	1
Ives, Olson e Baroudi (1983)	615							1	1			1			1	1	
Koufaris (2002)	567						1					1			1	1	
Gefen e Straub (1997)	490						1		1			1			1	1	
Agarwal e Prasad (1999)	436				1					1		1			1	1	
Pavlou (2003)	424							1	1			1			1	1	

Tabela 4 – Resultado da codificação dos vinte artigos selecionados da amostra inicial  
(continuação...)

Trabalho	N.º de citações	C1 – TIPO DE ESTUDO							C2 – AFILIAÇÃO			C3 – NATUREZA DOS DADOS		C4 – DIMENSÕES DE BSC			
		T E 1	T E 2	T E 3	T E 4	T E 5	T E 6	T E 7	A 1	A 2	A 3	N D1	N D2	B S 1	B S 2	B S 3	B S 4
Seddon (1997)	420	1						1				1		1	1	1	
Wixom e Todd (2005)	418			1				1	1	1		1			1	1	
Szajna (1996)	401							1	1				1		1	1	
Hu et al. (1999)	388		1					1	1			1			1	1	
Wu e Wang (2005)	334							1	1			1			1	1	
Agarwal e Prasad,(1997)	333							1	1			1			1	1	
Dishaw e Strong (1999)	303							1				1			1	1	
Lederer et al. (2000)	301							1	1			1			1	1	
Rai, Lang e Welker (2002)	294		1					1	1			1		1	1	1	
Total	20.998	4	3	4	0	2	3	15	17	0	0	14	6	3	20	20	1
% em relação aos avaliados		20 %	15 %	20 %	0 %	10 %	15 %	75 %	85 %	0 %	0 %	70 %	30 %	15 %	10 0%	10 0%	5 %

Fonte: Autoria própria.

Com base nos resultados obtidos pela análise de conteúdo e codificação dos trabalhos foi possível identificar a predominância de estudos experimentais (75%), com testes de validação de modelo de avaliação de sucesso, e 70% são de natureza quantitativa. Um outro dado interessante que a análise de conteúdo evidenciou é que 85% dos pesquisadores que discutiram esse assunto são professores universitários que desenvolveram pesquisas nas suas respectivas universidades e majoritariamente estavam ligados às universidades norte-americanas.

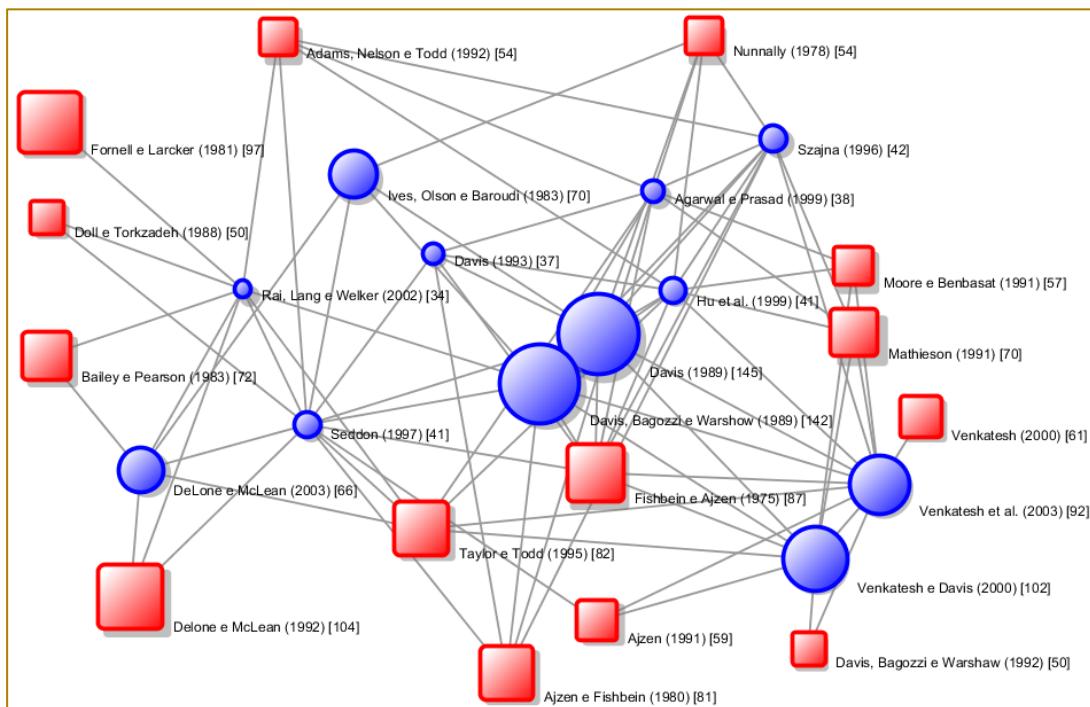
#### 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos dados coletados da amostra contendo 407 artigos, foi construída a rede de citações entre artigos e entre artigos e

referências com o objetivo de identificar os trabalhos que mais influenciaram a área, ou seja, aqueles que foram os mais citados pelos demais trabalhos. Após a construção da rede foi feita sua poda para selecionar os artigos de acordo com maior grau (quantidade de citações) e o resultado é apresentado na Figura 2.

O tamanho dos nós representa a quantidade de citações recebidas dos artigos que compõem a amostra, número indicado entre parênteses. É importante destacar que além dos trabalhos mais citados que estão dentro da amostra da pesquisa, cujos nós estão representados por círculos em azul, foi identificado também um número considerável de trabalhos externos (que não fizeram parte da amostra, mas foram citados), cujo nós são representados por quadrados em vermelho.

Figura 2 – Rede de artigos para referências.



Fonte: Autoria própria.

Dos trabalhos mais citados que fazem parte da amostra (círculos azuis) os dois que mais se destacam são o de Davis (1989), com 145 citações, e de Davis Bagozzi e Wharshow (1989), com 142 citações, ambos discutidos anteriormente na seção “0 - Análise bibliométrica”.

Em seguida, com 102 citações, vem o trabalho de Venkatesh e Davis (2000), onde os autores propuseram uma extensão teórica do “Modelo de Aceitação de Tecnologia” (TAM), que denominaram “TAM2”, para explicar as percepções de utilidade e intenção de uso em termos da influência social e processos cognitivos instrumentais. Em seguida, o modelo estendido foi testado utilizando dados longitudinais coletados em três momentos: pré implementação, um mês e três meses pós implementação. Após esse teste, o resultado indicou que o modelo estendido foi fortemente apoiado nos três pontos de medição, respondendo significativamente pela variância nas percepções de utilidade e intenções de uso. Também foi evidenciado que processos de influência social (norma subjetiva, voluntariedade e imagem) e processos cognitivos instrumentais (relevância do trabalho, qualidade percebida dos resultados, demonstração de resultado, e facilidade de

uso percebida) influenciaram significativamente a aceitação do usuário.

Com relação aos trabalhos externos da amostra referenciados (quadrados vermelhos), os cinco que se destacam pela quantidade de citações, que por consequência mais influenciaram a área e, por isso, são destacados aqui como: Delone e McLean (1992) com 104 citações, Fornell e Larcker (1981) com 97 citações, Fishein e Ajzen (1975) com 87 citações, Taylor e Todd (1995) com 82 citações e Ajzen e Fishbein (1980) com 81 citações.

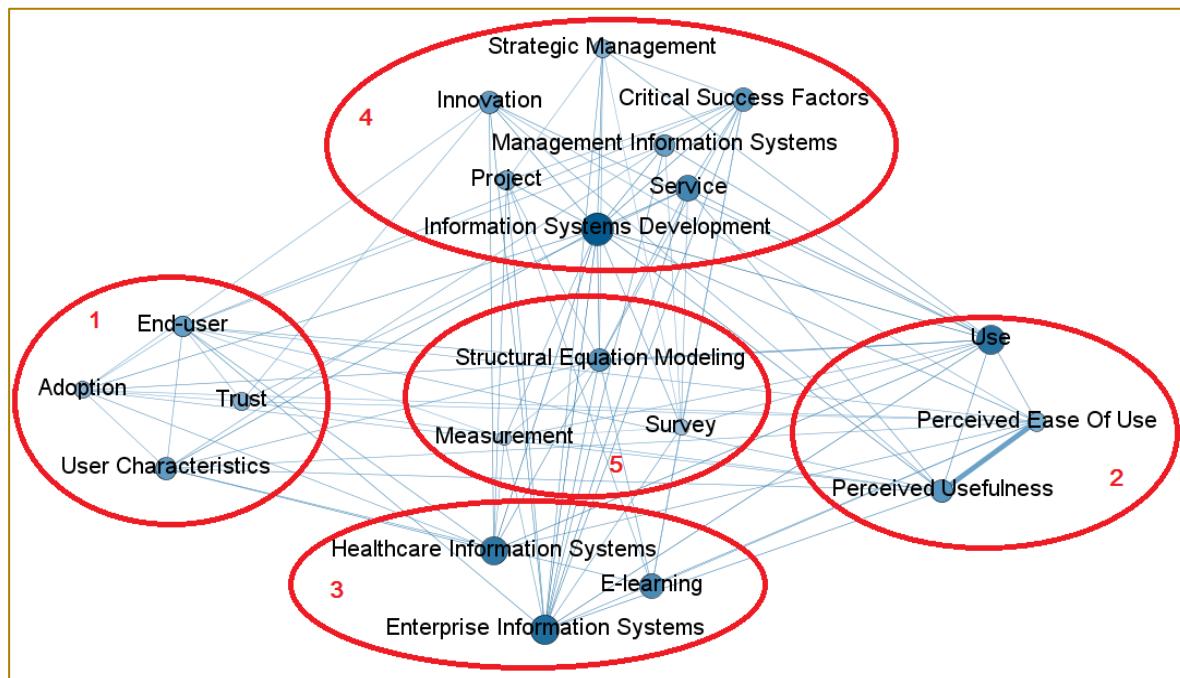
O trabalho de DeLone e McLean (1992), com o título “Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable”, propôs um modelo de avaliação de sucesso de sistemas de informação onde depois de um extenso levantamento bibliográfico sobre o tema, identificaram seis dimensões fundamentais para avaliação, nomeadamente: qualidade de sistema, informação de qualidade, uso, satisfação do usuário, impacto sobre o usuário e impacto sobre a organização. Este modelo foi revisado posteriormente (DELONE; MCLEAN, 2003) para incluir a dimensão da qualidade do serviço e unificou as dimensões de impacto individual e impacto organizacional em um novo constructo denominado benefícios gerados.

É importante ressaltar que o primeiro trabalho de Davis (1986), que corresponde a sua tese doutorado e onde propôs o modelo TAM e também é o autor que acumula a maior quantidade de citações em trabalhos contidos na amostra avaliada, se inspirou nas obras de Fishbein e Ajzen (1975) e Ajzen e Fishbein (1980) com modelo de “Teoria de Ação Racional” (TRA) cuja a origem vem da psicologia social com foco em estudar, prever e explicar comportamentos humanos. Ou seja, Davis (1986) introduziu uma adaptação do TRA ao seu “Modelo de Aceitação de Tecnologia” (TAM), cujo foco é especificamente concebido para explicar o comportamento de aceitação e uso de tecnologias. O TAM usa TRA como base teórica para especificar as relações causais entre duas crenças principais de utilidade percebida e percepção de facilidade de uso em relação as atitudes, intenções e comportamentos. Por essa razão, justifica-se a presença com grande número de citações das obras de Fishbein e Ajzen (1975), com 87 citações, e Ajzen e Fishbein (1980), com 81 citações, como autores que também influenciaram a área.

Quanto ao trabalho de Taylor e Todd (1995), nele foi feita uma comparação entre o modelo TAM com duas variações da “Teoria do Comportamento Planejado” (TPB, do inglês “Theory of Planned Behaviour”) para avaliar qual abordagem melhor explica o uso da tecnologia de informação. O resultado do trabalho, obtido utilizando a modelagem por equações estruturais, indicou que os três modelos são equivalentes na capacidade de explicar os comportamentos observados porém, ao decompor a estrutura de crenças, o TPB teve um desempenho melhor em explicar as intenções de comportamento uma vez que foca em fatores que são mais prováveis de influenciar o uso com a aplicação de estratégias de projeto e implementação de sistemas de informação.

A segunda rede utilizada para a análise foi a de palavras-chave, que após sua construção foi feita a poda da rede (com base no índice de centralidade) para exibir os vinte termos mais centrais, conforme apresentado na Figura 3. A espessura da ligação entre as linhas representa a intensidade das ligações entre os nós e o tamanho dos nós a quantidade de ocorrência das palavras-chave.

Figura 3 – Rede de palavras chaves.



Fonte: Autoria própria.

As palavras chaves foram agrupadas em quatro subconjuntos de acordo com o grupo

temático: 1) foco no usuário, 2) dimensões associadas ao “Modelo de Aceitação da

Tecnologia" (TAM), 3) áreas de aplicação, 4) projetos e gestão de sistemas de informação e 5) métodos de pesquisa.

A Tabela 5 apresenta os índices de centralidade dos nós que indicam os termos

mais relacionados com os termos de buscas utilizados para construção da amostra de artigos.

Tabela 5 – Índice de centralidade das palavras chaves.

Palavra-chave	Ocorrências	Centralidade	Palavra-chave	Ocorrências	Centralidade
Use	28	6532.06	End-user	19	2928.21
Information Systems Development	33	6494.32	Critical Success Factors	21	2447.14
Enterprise Information Systems	29	6136.17	Survey	12	2427.62
Innovation	20	5607.85	Perceived Usefulness	21	2231.63
Structural Equation Modeling	21	3841.62	Adoption	14	2206.93
E-learning	23	3723.93	Project	17	2171.53
Service	24	3321.81	Trust	15	1993.21
User Characteristics	20	3145.74	Strategic Management	15	1973.95
Healthcare Information Systems	27	3049.99	Measurement	10	1935.70
Management Information Systems	19	2928.64	Perceived Ease Of Use	16	1890.60

Fonte: Autoria própria.

As palavras-chave centrais identificadas pela análise da rede reforçam o interesse das pesquisas em torno do usuário, com a presença de termos como "uso", "características do usuário", "usuário final", "adoção" e "confiança". A influência do "Modelo de Aceitação de Tecnologia" (TAM) também é refletida nas palavras chaves contendo termos, como por exemplo, "uso", "utilidade percebida" e "facilidade de uso percebida" (crenças e comportamento do modelo). Áreas de aplicação que mais atraíram a atenção de pesquisas também são evidenciadas e além do interesse em contextos empresariais ("sistemas de informação empresariais"), nota-se a presença de termos relacionados áreas identificadas na seção "O Análise bibliométrica" ("sistemas de informação de saúde" e "aprendizagem eletrônica").

Nota-se também a presença de termos relacionados a gestão e projetos envolvendo sistemas de informação, como por exemplo, "desenvolvimento de sistemas de informação", "serviços", "gestão de sistemas de informação", "fatores críticos de sucesso", "projeto" e "gestão estratégica".

A associação de projetos desta natureza com iniciativas de inovação, como apontado na introdução deste trabalho, também é evidenciada com a presença do termo ocupando o quarto lugar com relação a centralidade da rede construída a partir das palavras chaves. Diversos trabalhos compararam o processo de adoção de sistemas de informação com o processo de difusão de inovações, fazendo a analogia da "facilidade de uso" e "utilidade" com a "complexidade" e "vantagem relativa" (DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW, 1989; DAVIS, 1989; MATHIESON, 1991; MOORE; BENBASAT, 1991; TAYLOR; TODD, 1995).

O grupo temático relacionado a métodos de pesquisa, contendo os termos "modelagem por equações estruturais", "survey" e "mensuração", reforçam a influência identificada anteriormente de Fornell e Larcker (1981) e o interesse dos trabalhos em avaliar as hipóteses relacionadas à influência de fatores no sucesso dos modelos propostos e na estimativa de parâmetros associados a essas influências.

Em relação à análise sobre a presença das dimensões do BSC abordadas nesses

estudos, identificou-se que todos avaliaram as perspectivas “orientação para o usuário” e “processos internos”. Esse fato traz à tona a preocupação inicial de implementação de sistemas de informação na estrutura da gestão das organizações que está ligada à questão da melhoria de processos internos com objetivo de melhorar a qualidade da gestão (caso dos hospitais, deixando sistema manual para informatizado) e a satisfação dos clientes (neste caso usuários). Embora a preocupação desses trabalhos ter se centrado na melhoria dos processos internos com vista a satisfazer melhor os clientes, a dimensão de “prontidão para o futuro” (originalmente “aprendizado e crescimento”) não é abordada com maior ênfase, exceto no trabalho de Davis (1993). Ou seja, existe uma lacuna em relação ao aprendizado gerado a partir dos modelos implementados para a melhoria dos processos internos e a capacidade de inovação.

Em relação à perspectiva financeira (“valor para o negócio”), apenas 15% dos trabalhos exploraram esta dimensão, como é o caso de DeLone e McLean (2003) e Seddon (1997) nas dimensões “benefícios gerados” e “impactos para a organização” respectivamente, e o trabalho de Rai, Lang e Welker (2002) que realizou uma comparação teórica e empírica entre os dois modelos. Uma possível justificativa para este fato, deve-se à dificuldade de mensurar e relacionar o retorno obtidos com os investimentos realizados em sistemas de informação (BRYNJOLFSSON, 1993; CHAE; KOH; PRYBUTOK, 2014), que muitas vezes ocorrem em prazos longos (anos ou até mesmo décadas) e trazem benefícios intangíveis de serem mensurados (MARTINSONS; DAVISON; TSE, 1999).

## 5 CONCLUSÃO

Utilizando a técnica e ferramentas de bibliometria, o presente trabalho se propôs a investigar o panorama atual sobre pesquisas relacionadas à avaliação de sucesso em projetos de sistemas de informação e sua evolução ao longo do tempo. Foram avaliados um total de 407 artigos acadêmicos, publicados no período de 1976 até 2015 e em 130 periódicos distintos. Na análise da produção entre os períodos foi identificado um crescimento do número de publicações de aproximadamente 85% na comparação das últimas duas décadas, demonstrando um crescimento do interesse sobre o assunto,

que ele se mantém no foco das discussões e que ainda é um tema atual.

A partir da década 80, com a tese de doutorado de Davis (1986) e outros trabalhos do autor que somados acumulam mais de dez mil citações, proliferam trabalhos baseados no “Modelo de Aceitação da Tecnologia” (TAM) iniciando a polarizar das discussões sobre o tema. Desde então, diversos trabalhos foram publicados testando empiricamente o modelo, propondo alterações, extensões e fazendo críticas. Junto com o TAM, outros três modelos compõem a base teórica dos trabalhos da área: a “Teoria da Ação Racional” (TRA), que serviu de base para a proposição do modelo TAM; a “Teoria do Comportamento Planejado” (TPB), que foi utilizado como modelo de controle para avaliar o modelo TAM e também serviu de inspiração para propor o modelo estendido TAM2; e por fim o modelo proposto por DeLone e McLean (1992, 2003) que apresentou um crescimento no número de citações principalmente no último período avaliado (P4 – 2006-2015).

Os vinte artigos que mais impactaram a área foram desenvolvidos no ambiente acadêmico, por autores vinculados às universidades e principalmente instituições norte-americana. Os estudos sobre esse tema se concentraram nas dimensões de processos internos e do cliente, que nesse caso é visto como o usuário do sistema.

Também evidenciou uma lacuna na discussão acadêmica sobre a avaliação de sucesso nos projetos baseados em sistemas de informação. Apesar de se concentrar na abordagem interna na melhoria de processos de gestão, são escassos os trabalhos que discutem a questão sobre o aprendizado e crescimento, ou seja, o conhecimento gerado a partir da implementação de sistemas de informação com vistas à melhoria de processos internos e que muitas vezes é incorporado nas boas práticas e nos processos padronizados pela empresa não é levado em consideração.

Uma outra dimensão que os autores não aprofundaram é a financeira. Ou seja, ao avaliar o sucesso de projetos de adoção de sistemas de informação merece ser vista também sob ponto de vista de impacto nos resultados financeiros da organização. Como alguns trabalhos abordaram e reconheceram, a adoção de um sistema de informação pelas organizações não é um questão trivial e se

estendem por longos períodos antes de manifestarem os resultados esperados.

Este trabalho inevitavelmente possui limitações, algumas originadas do projeto da pesquisa e outras intrínsecas à análise bibliométrica. Entre as principais restrições pode ser citada a necessidade de outros estudos publicados para validarem empiricamente os resultados da análise de conteúdo e codificação dos artigos, a divisão do período de análise em apenas quatro intervalos na avaliação da mudança de influência pode ter ocultado mudanças ocorridas dentro do subperíodo, a utilização de apenas uma base para extração da amostra de publicações e a subjetividade associadas à análise bibliométrica, como por exemplo, as podas realizadas nas redes que

reduzem as análises a um subconjunto dos dados disponíveis e a utilização do critério de quantidade de citações para a identificação dos trabalhos mais influentes pode ter deixado de lado trabalhos recentes que ainda não acumularam citações.

Trabalhos futuros podem ser conduzidos para confrontar e validar empiricamente os resultados apresentados neste trabalho, expandindo a busca por publicações para abranger outras bases de dados e outros tipos de publicações técnicas e incluir eventuais trabalhos que tenham sido deixado de lado por este estudo. Outras técnicas de análise, como por exemplo, a análise semântica ou outras estruturas de codificação podem ser aplicadas para identificar outras características não tratadas.

## REFERÊNCIAS

- [1] ABDEL-HAMID, T.; MADNICK, S. Lessons learned from modeling the dynamics of software development. *Communications of the ACM*, v. 32, n. 12, p. 1426–1438, 1 dez. 1989.
- [2] ADAMS, D. A.; NELSON, R. R.; TODD, P. A. Perceived Usefulness, Ease of Use, and Usage of Information Technology: A Replication. *MIS Quarterly*, v. 16, n. 2, p. 227–247, 1992.
- [3] AGARWAL, R.; PRASAD, J. The Role of Innovation Characteristics and Perceived Voluntariness in the Acceptance of Information Technologies. *Decision Sciences*, v. 28, n. 3, p. 557–582, 1997.
- [4] AGARWAL, R.; PRASAD, J. Are individual differences germane to the acceptance of new information technologies? *Decision Sciences*, v. 30, n. 2, p. 361–391, 1999.
- [5] AHSAN, K.; GUNAWAN, I. Analysis of cost and schedule performance of international development projects. *International Journal of Project Management*, v. 28, n. 1, p. 68–78, 2010.
- [6] AJZEN, I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v. 50, n. 2, p. 179–211, 1991.
- [7] AJZEN, I.; FISHBEIN, M. Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior. 1st editio ed.[s.l.] Pearson, 1980.
- [8] ANAYA, L.; DULAIMI, M.; ABDALLAH, S. An investigation into the role of enterprise information systems in enabling business innovation. *Business Process Management Journal*, v. 21, n. 4, 2015.
- [9] BAILEY, J. E.; PEARSON, S. W. Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction. *Management Science*, 1983.
- [10] BELADY, L. A.; LEHMAN, M. M. Programming System Dynamics or the Metadynamics of Systems in Maintenance and Growth. Research Report RC3546, IBM, 1971.
- [11] BELADY, L. A.; LEHMAN, M. M. A model of large program development. *IBM System Journal*, v. 15, n. 3, p. 225–252, 1976.
- [12] BHARADWAJ, A. et al. Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, v. 37, n. 2, p. 471–482, 2013.
- [13] BRASIL. LEI No 10.973, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm)>. Acesso em: 3 jun. 2015.
- [14] BRASIL. LEI No 11.196, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm)>. Acesso em: 3 jun. 2015.
- [15] BRYNJOLFSSON, E. The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, 1993.
- [16] BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L.; YANG, S. Intangible Assets: How the Interaction of Computers and Organizational Structure Affects Stock Market Valuations. *Brookings Papers on Economic Activity*, v. 33, n. 1, p. 137–198, 2002.
- [17] CARNEVALLI, J. A.; MIGUEL, P. C. Review, analysis and classification of the literature on QFD-Types of research, difficulties and benefits. *International Journal of Production Economics*, v. 114, n. 2, p. 737–754, 2008.
- [18] CARR, N. G. Why IT Doesn't Matter Anymore. *Harvard Business Review*, v. 81, n. 5, 2003.

- [19] CARVALHO, M. M.; FLEURY, A.; LOPES, A. P. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 80, p. 1418–1437, 2013.
- [20] CARVALHO, M. M.; LOPES, P.; MARZAGÃO, D. Gestão de portfólio de projetos: contribuições e tendências da literatura. *Gestão & Produção*, v. 20, n. 2, p. 433–453, 2013.
- [21] CHAE, H.-C.; KOH, C. E.; PRYBUTOK, V. R. Information technology capability and firm performance: contradictory findings and their possible causes. *MIS Quarterly*, v. 38, n. 1, p. 305–326, 2014.
- [22] CHEN, H.; CHIANG, R. H. L.; STOREY, V. C. Business intelligence and analytics: from big data to big impact. *MIS Quarterly*, v. 36, n. 4, p. 1165–1188, 2012.
- [23] DAVIS, F. D. A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results. [s.l.] Massachusetts Institute of Technology, 1986.
- [24] DAVIS, F. D. Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, v. 13, n. 3, p. 319–340, 1989.
- [25] DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 1989.
- [26] DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, v. 22, n. 14, p. 1111–1132, 1992.
- [27] DAVIS, F. D. F. User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International Journal of ManMachine Studies*, v. 38, n. 3, p. 475–487, 1993.
- [28] DAVIS, K. Different stakeholder groups and their perceptions of project success. *International Journal of Project Management*, v. 32, n. 2, p. 189–201, fev. 2014.
- [29] DELONE, W. H.; MCLEAN, E. R. Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*, v. 3, n. 1, p. 60–95, mar. 1992.
- [30] DELONE, W. H.; MCLEAN, E. R. The Delone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, v. 19, n. 4, p. 9–30, 2003.
- [31] DISHAW, M. T.; STRONG, D. M. Extending the technology acceptance model with task-technology fit constructs. *Information & Management*, 1999.
- [32] DOLL, W. J.; TORKZADEH, G. The Measurement of End-User Computing Satisfaction: Theoretical and Methodological Issues. *MIS Quarterly*, v. 15, n. 1, p. 5–10, 1991.
- [33] DRNEVICH, P. L.; CROSON, D. C. Information technology and business-level strategy: toward an integrated theoretical perspective. *MIS quarterly*, v. 37, n. 2, p. 482–509, 2013.
- [34] DURIAU, V. J.; REGER, R. K.; PFARRER, M. D. A Content Analysis of the Content Analysis Literature in Organization Studies: Research Themes, Data Sources, and Methodological Refinements. *Organizational Research Methods*, 2007.
- [35] DWIVEDI, Y. K. et al. Research on information systems failures and successes: Status update and future directions. *Information Systems Frontiers*, v. 17, n. 1, p. 143–157, 18 maio 2014.
- [36] EVELEENS, J. L.; VERHOEF, C. The rise and fall of the Chaos report figures. *IEEE Software*, v. 27, n. 1, p. 30–36, jan. 2010.
- [37] FISHBEIN, M.; AJZEN, I. Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research. [s.l.] Addison-Wesley, 1975.
- [38] FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, v. 18, n. 1, p. 39–50. 12p. 1 Diagram, 1981.
- [39] GEFEN, D.; STRAUB, D. W. Gender differences in the perception and use of e-mail: An extension to the technology acceptance model. *MIS Quarterly*, v. 21, n. 4, p. 389–400, 1997.
- [40] GEORGANTZAS, N. C.; KATSAMAKAS, E. G. Information systems research with system dynamics. *System Dynamics Review*, v. 24, n. 3, p. 247–264, jun. 2008.
- [41] GLASS, R. L. Frequently forgotten fundamental facts about software engineering. *IEEE Software*, v. 18, n. 3, p. 112–111, maio 2001.
- [42] GLASS, R. L. IT Failure Rates - 70% or 10-15%? *IEEE Software*, v. 22, n. 3, p. 112, 110–111, maio 2005.
- [43] GLASS, R. L. The Standish report: does it really describe a software crisis? *Communications of the ACM*, v. 49, n. 8, p. 15, 1 ago. 2006.
- [44] HONG, K.-K.; KIM, Y.-G. The critical success factors for ERP implementation: an organizational fit perspective. *Information & Management*, v. 40, n. 1, p. 25–40, out. 2002.
- [45] HU, P. J. et al. Examining the Technology Acceptance Model Using Physician Acceptance of Telemedicine Technology. *Journal of Management Information Systems*, v. 16, n. 2, p. 91–112, 1999.
- [46] IKPAADHINDI, L. An overview of bibliometric: its measurements, laws and their application. *Libri*, v. 35, n. 2, p. 163–177, 1985.

- [47] INCOSE. Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities. 4th Editio ed.[s.l: s.n.].
- [48] IVES, B.; OLSON, M. H.; BAROUDI, J. J. The measurement of user information satisfactionCommunications of the ACM, 1983.
- [49] JØRGENSEN, M.; MOLØKKEN-ØSTVOLD, K. How large are software cost overruns? A review of the 1994 CHAOS report. *Information and Software Technology*, v. 48, n. 4, p. 297–301, abr. 2006.
- [50] KESSLER, M. M. Bibliographic Coupling Between Scientific Papers. *American Documentation* (pre-1986), v. 14, n. 1, p. 10, 1963.
- [51] KOUFARIS, M. Applying the Technology Acceptance Model and flow theory to online Consumer Behavior. *Information Systems Research*, v. 13, n. 2, p. 205–223, 2002.
- [52] LEDERER, A. L. et al. The technology acceptance model and the World Wide WebDecision Support Systems, 2000.
- [53] LEHMAN, M. Programs, life cycles, and laws of software evolution. *Proceedings of the IEEE*, v. 68, n. 9, p. 1060–1076, 1980.
- [54] LEHMAN, M.; RAMIL, J. F. Software Evolution. In: MADHAVJI, N. H.; RAMIL, J. F.; PERRY, D. (Eds.). . *Software Evolution and Feedback: Theory and Practice*. [s.l: s.n.]. p. 7–40.
- [55] MARKUS, M. L.; TANIS, C.; VAN FENEMA, P. C. Enterprise resource planning: multisite ERP implementationsCommunications of the ACM, 2000.
- [56] MARTINSONS, M.; DAVISON, R.; TSE, D. The balanced scorecard: a foundation for the strategic management of information systemsDecision Support Systems, 1999.
- [57] MATHIESON, K. Predicting user intentions: Comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior. *Information Systems Research*, v. 2, n. 3, p. 173–191, 1991.
- [58] MCKINSEY & COMPANY. A rising role for IT: McKinsey Global Survey results. Disponível em: <[http://www.mckinsey.com/insights/business\\_technology/a\\_rising\\_role\\_for\\_it\\_mckinsey\\_global\\_survey\\_results](http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/a_rising_role_for_it_mckinsey_global_survey_results)>. Acesso em: 27 mar. 2015.
- [59] MELVILLE, N.; KRAEMER, K.; GURBAXANI, V. Review: Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS quarterly*, v. 28, n. 2, p. 283–322, 2004.
- [60] MOORE, G. C.; BENBASAT, I. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, v. 2, n. 3, p. 192–222, 1991.
- [61] MÜLLER, R.; TURNER, R. The Influence of Project Managers on Project Success Criteria and Project Success by Type of Project. *European Management Journal*, v. 25, n. 4, p. 298–309, ago. 2007.
- [62] MUSTONEN-OLLILA, E.; LYTTINEN, K. Why organizations adopt information system process innovations: A longitudinal study using diffusion of innovation theoryInformation Systems Journal, 2003.
- [63] NEELY, A. The evolution of performance measurement research: Developments in the last decade and a research agenda for the nextInternational Journal of Operations & Production Management, 2005.
- [64] NORTON, D.; KAPLAN, R. The Balanced Scorecard-Measures That Drive Performances. *Harvard Business Review*, v. 70, n. Feb, p. 71–79, 1992.
- [65] NUNNALLY, J. C. *Psychometric theory*. 2nd editio ed.New York: McGraw-Hill, 1978.
- [66] ORLIKOWSKI, W. J.; ROBEY, D. Information technology and the structuring of organizations. *Information Systems Research*, v. 2, n. 2, p. 143–169, 1991.
- [67] PAVLOU, P. A. Consumer Acceptance of Electronic Commerce: Integrating Trust and Risk with the Technology Acceptance Model. *International Journal of Electronic Commerce2*, v. 7, n. 3, p. 101–134, 2003.
- [68] PRASAD, S.; TATA, J. Publication patterns concerning the role of teams/groups in the information systems literature from 1990 to 1999. *Information & Management*, v. 42, n. 8, p. 1137–1148, dez. 2005.
- [69] RAI, A.; LANG, S. S.; WELKER, R. B. Assessing the validity of IS success models: An empirical test and theoretical analysis. *Information Systems Research*, v. 13, n. 1, p. 50–69, 2002.
- [70] RAMOS-RODRÍGUEZ, A.-R.; RUÍZ-NAVARRO, J. Changes in the intellectual structure of strategic management research: a bibliometric study of theStrategic Management Journal, 1980–2000. *Strategic Management Journal*, v. 25, n. 10, p. 981–1004, 1 out. 2004.
- [71] ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING. The Challenges of Complex IT Projects: The Report of a Working Group from the Royal Academy of Engineering and the British Computer Society. [s.l.] The Royal Academy of Engineering, 2004.
- [72] SAUER, C. *Why Information Systems Fail: A Case Study Approach*. Oxfordshire, UK: Alfred Waller, 1993.
- [73] SCI2 TEAM. Science of Science (Sci2) Tool.Indiana University and SciTech Strategies, , 2009. Disponível em: <<https://sci2.cns.iu.edu>>
- [74] SEDDON, P. B. A Respecification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success. *Information Systems Research*, v. 8, n. 3, p. 240–253, 1997.

- [75] SOH, C.; KIEN, S. S.; TAY-YAP, J. Enterprise resource planning: cultural fits and misfits: is ERP a universal solution? *Communications of the ACM*, 2000.
- [76] SOMMERVILLE, I. et al. Large-scale complex IT systems. *Communications of the ACM*, v. 55, n. 7, p. 71, 1 jul. 2012.
- [77] STANDISH GROUP INTERNATIONAL. CHAOS MANIFESTO 2013: Think Big, Act Small. p. 52, 2013.
- [78] SZAJNA, B. Empirical Evaluation of the Revised Technology Acceptance Model. *Management Science*, 1996.
- [79] TARAFDAR, M.; GORDON, S. R. Understanding the influence of information systems competencies on process innovation: A resource-based view. *Journal of Strategic Information Systems*, v. 16, n. 4, p. 353–392, 2007.
- [80] TAYLOR, S.; TODD, P. A. Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information Systems Research*, v. 6, n. 2, p. 144–176, 1995.
- [81] VENKATESH, V. Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, v. 11, n. 4, p. 342–365, 2000.
- [82] VENKATESH, V. et al. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, v. 27, n. 3, p. 425–478, 2003.
- [83] VENKATESH, V.; DAVIS, F. D. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 2000.
- [84] WIXOM, B. H.; TODD, P. A. A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance. *Information Systems Research*, v. 16, n. 1, p. 85–102, 2005.
- [85] WOODSIDE, C. M. A mathematical model for the evolution of software. *Journal of Systems and Software*, v. 1, p. 337–345, jan. 1979.
- [86] WU, J. H.; WANG, S. C. What drives mobile commerce? An empirical evaluation of the revised technology acceptance model. *Information and Management*, v. 42, n. 5, p. 719–729, 2005.
- [87] YEO, K. T. Critical failure factors in information system projects. *International Journal of Project Management*, v. 20, n. 3, p. 241–246, abr. 2002.

# Capítulo 11

## *METODOLOGIAS APLICADAS À INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO*

*Maryele Lázara Rezende*

*Cássia da Silva Castro Arantes*

*Paulo Henrique Santana de Oliveira*

**Resumo:** A eficiência da gestão da inovação depende de métricas que permitam avaliar a eficácia da estratégia implementada pelas organizações (FIGUEIREDO, 2014). Logo, esta pesquisa tem por objetivo identificar os procedimentos metodológicos que foram adotados nos artigos publicados na Revista Brasileira de Inovação no período de 2002 a 2015 que contemplam a temática ‘inovação e desenvolvimento econômico’. Para o desenvolvimento deste trabalho foram selecionados 15 artigos, realizou-se uma análise qualitativa e os resultados apontaram que grande parte dos trabalhos utilizaram abordagem teórica com pesquisa bibliográfica fundamentada em dados secundários. Conclui-se que a produção de trabalhos empíricos que abordam métodos quantitativos de análise de dados nas publicações brasileiras ainda é uma tarefa que demandará muitos esforços, em razão da complexidade de correlacionar as variáveis inovação e desenvolvimento econômico.

**Palavras-chave:** Pesquisa qualitativa; Inovação; Desenvolvimento econômico.

## 1 INTRODUÇÃO

Tomando por base as características do sistema capitalista, o desenvolvimento econômico pode ser compreendido como uma forma de gerar, organizar e gerenciar as riquezas de um país (SANTANA; HASENCLEVER; MELLO, 2003). No contexto atual o cenário competitivo tem mudado de forma a favorecer as organizações que tenham a capacidade de desenvolver ou adquirir novos conhecimentos e tecnologias com aplicabilidade e capacidade para gerar ou incrementar produtos/serviços, processos e/ou estruturas organizacionais conforme as demandas do ambiente institucional ou como estratégia para a geração de competitividade e lucros (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; SANTANA; HASENCLEVER; MELLO, 2003).

A inovação, que surge como um princípio fundamental na teoria do desenvolvimento capitalista (BURLAMAQUI; PROENÇA, 2003), consiste na descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação, melhoramento ou desenvolvimento de novos produtos, processos e/ou estruturas organizacionais, motivados, talvez, pela necessidade de rebaixamento de custo, de ganho de produtividade, competitividade e qualidade (SANTANA; HASENCLEVER; MELLO, 2003). Logo as inovações podem explorar oportunidades ociosas no mercado que poderão resultar em ganhos econômicos e competitivos para as pessoas e empresas audaciosas (BURLAMAQUI; PROENÇA, 2003).

Figueiredo (2004) ao realizar uma análise qualitativa dos trabalhos nacionais sobre inovação observou que as pesquisas que tratam da inovação e do desenvolvimento econômico deveriam ser mais empíricas contemplando métodos quantitativos de análise. O autor justifica isso ao apontar que a eficiência da gestão depende de métricas que permitam avaliar a eficácia da estratégia implementada e que não existe boa gestão sem que se possa medir os resultados.

Logo, o problema de pesquisa deste trabalho é: quais as metodologias de pesquisa têm sido utilizadas nas publicações sobre inovação e desenvolvimento econômico na Revista Brasileira de Inovação?

Esta pesquisa tem por objetivo identificar os procedimentos metodológicos que foram adotados nos artigos publicados na Revista Brasileira de Inovação no período de 2002 a

2015 que contemplam a temática inovação e desenvolvimento econômico.

O processo de vantagem competitiva para empresas, regiões ou países está relacionado aos investimentos realizados em inovação em produtos, serviços ou processos. Porém o incentivo e difusão da inovação envolve um processo complexo, e necessita de métricas que possam avaliar a eficiência dos investimentos realizados. Esse trabalho torna-se relevante ao analisar as publicações realizadas sobre inovação e desenvolvimento econômico e verificar as características destas publicações, principalmente se estas publicações tratam de trabalhos empíricos (inéditos) ou teóricos.

A análise das publicações sobre inovação poderá evidenciar as principais temáticas abordadas na literatura e também as estratégias metodologias utilizadas nas pesquisas científicas.

A estrutura argumentativa deste trabalho consiste em uma breve introdução, objetivo, justificativa, referencial teórico que discute a inovação, vantagem competitiva e desenvolvimento econômico. O procedimento metodológico deste trabalho consiste na avaliação das metodologias dos trabalhos da RBI no período de 2002 a 2015 que contribuem para a 'inovação e desenvolvimento econômico'. Os resultados e discussão deste trabalho apontam que grande parte dos trabalhos analisados são de natureza qualitativa, teóricos com dados secundários. Nas considerações finais apresenta-se as contribuições da Revista Brasileira de Inovação.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO: A INOVAÇÃO, VANTAGEM COMPETITIVA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A inovação provoca rearranjo constante de processos, setores, departamentos, estruturas organizacionais e consequentemente do espaço econômico mesmo que tal reestruturação não seja percebida a curto prazo. Tais alterações e modificações nem sempre ocorrem pelo desejo dos gestores da organização em gerar mais lucros ou ganhar participação no mercado, o ambiente institucional age diretamente sobre as estruturas organizacionais, como por exemplo: em instrumentos normativos de órgãos reguladores que forçam as organizações a reverem constantemente suas

estruturas como uma estratégia de sobrevivência no mercado (BURLAMAQUI; PROENÇA, 2003).

Os processos que definem a estrutura organizacional e o desempenho econômico das empresas são definidos a partir do relacionamento da organização com o ambiente institucional. As estratégias organizacionais são formuladas em processos complexos e multidimensional, que contempla componentes formais do ambiente institucional, dinâmicas políticas, culturais e cognitivas vividas pelos agentes em constante contato com o ambiente institucional (BURLAMAQUI; PROENÇA, 2003).

Considerando que a empresa é um sistema orgânico que interage com o ambiente institucional, a percepção de competitividade deve ser considerada como uma relação de causa e efeito de seu relacionamento com o ambiente (SANTANA; HASENCLEVER; MELLO, 2003). Dessa forma, entender o ambiente e ter capacidade de realizar previsões assertivas sobre o mercado, influência positivamente na competitividade da organização.

Segundo Metcalfe, Fonseca e Ramlogan (2002) o sistema econômico é composto por diversos agentes com tamanhos, conhecimentos, habilidades e capacidade diferenciadas que interagem e reagem uns com os outros de forma que cada sistema ou organização individual se adequa para permanecer competindo no ambiente que estão inseridos. Neste processo os agentes econômicos envolvidos acabam por modificar seu comportamento e estruturas que eles mesmos criaram, redefinindo não somente sua estrutura interna, mas também influenciam as estruturas e processos de tomada de decisões dos demais agentes.

Pelaez et al., (2007) contribuem bastante para as considerações entre a organização e seu ambiente institucional. Para os autores o ambiente da firma é assimilado como um contexto incerto e fragmentado em constantes transformações, logo, a competitividade de uma organização é garantida pela capacidade inovativa e pela capacidade de coordenação e reconfiguração dos recursos produtivos e da estrutura organizacional conforme as demandas do ambiente institucional que se deriva em mudanças na organização.

O desenvolvimento de diferentes formas de inovação (tecnológicas, organizacionais e

estruturais) pode contribuir para o desenvolvimento econômico (PEREIRA; DATHEIN, 2012). A disponibilização de uma inovação no mercado não é algo trivial e aleatório, mas passa por um processo de análise que é representada pela obscuridade do futuro, ou seja, as incertezas acerca da inovação e relacionada ao peso do passado que tem origem nos aspectos comportamentais (hábitos e rotinas da empresa), capital fixo investido e especificidade dos ativos da organização (BURLAMAQUI; PROENÇA, 2003; POSSAS, 2002). As duas condições acima apresentadas descrevem parte da complexidade envolvida no processo de tomada de decisões para a disponibilização das inovações para o mercado consumidor (BURLAMAQUI; PROENÇA, 2003).

A capacidade de configuração e reconfiguração dos recursos produtivos e das estruturas organizacionais deve considerar que a firma ou organização tem suas raízes baseadas nos recursos já adquiridos, dessa forma as decisões futuras quanto ao desenvolvimento de novos produtos ou atendimento a uma oportunidade de mercado deverá ser baseada na configuração previamente existente dos recursos tecnológicos da organização. Logo, as decisões quanto inovação nas organizações tem origem no passado (PELAEZ et al., 2007). Na adoção de estratégias de inovação, os ativos tecnológicos acumulados pela firma não são suficientes para garantir a competitividade da organização, logo a empresa deve ser capaz de coordenar suas competências internas e externas de forma a acompanhar as constantes transformações no ambiente institucional (PELAEZ et al., 2007).

A capacidade que as empresas têm de reformular seu posicionamento, chamada de capacitações dinâmicas, consiste na habilidade das organizações em desenvolver novas capacitações estáticas e de melhoria. Tais capacitações são elementos fundamentais na flexibilidade estratégica da empresa (BURLAMAQUI; PROENÇA, 2003). Para Pelaez et al., (2007) a capacidade dinâmica pode ocorrer por dois fatores: (i) a possibilidade de diversificação de produtos e serviços à medida que são identificadas possibilidades de expansão, (ii) a possibilidade de recombinar os recursos produtivos da firma permitindo o seu crescimento econômico.

Para Pereira e Dathein (2012) a empresa é dotada de capacidade de geração e acumulação de conhecimentos, sendo este o principal insumo produtivo para o processo de inovação. A empresa favorece-se dos sistemas de inovação a medida que o processo de aprendizado passa a fazer parte do processo de evolução das tecnologias físicas e sociais, propiciando avanços locais e regionais e o desenvolvimento econômico (PEREIRA & DATHEIN, 2012).

O aprendizado tecnológico e organizacional é fruto do relacionamento entre o indivíduo e a empresa, e do relacionamento entre a empresa e o ambiente institucional (PEREIRA; DATHEIN, 2012). Dessa forma, a rotinização e a institucionalização de atividades relacionadas à inovação e a constante interação da empresa com o mercado promovem novos aprendizados para a organização (SANTANA; HASENCLEVER; MELLO, 2003). O processo de aprendizado passa a ser entendido como a ligação entre inovações e desenvolvimento econômico (PEREIRA; DATHEIN, 2012). Porém, no contexto atual o processo de aprendizado em nível individual e organizacional tem sido mais acelerado, o que reduz o tempo em que ocorrem as mudanças organizacionais e demandam competências técnicas, táticas e conceituais dos agentes envolvidos (PEREIRA; DATHEIN, 2012).

A aprendizagem tecnológica diz respeito a como os conhecimentos técnicos e táticos dos indivíduos podem se transformar em sistemas físicos, processos de produção, procedimentos, rotinas e produtos e serviços da organização. Ou seja, a aprendizagem tecnológica é o processo que permite a empresa a acumular capacidade tecnológica (FIGUEIREDO, 2004).

Segundo Antonelli (2002) a dinâmica dos conhecimentos envolvidos nos processos de aprendizado organizacional tem sido mais complexas devido à demanda e existência das externalidades de redes que cada vez mais desempenham um papel muito

importante no conhecimento e competitividade da organização. Para tanto, os conhecimentos da empresa e de seu ambiente institucional local devem ser coordenados conforme características sociais, culturais e políticas de forma a proporcionar oportunidades para a valorização do sistema econômico local e demais sistemas.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo exploratória e fundamentada em dados secundários. Os dados foram coletados no período de 05/05/2015 a 28/05/2015. Para a seleção dos artigos foi realizada uma análise de todas as publicações do periódico RBI publicado até o último dia da coleta dos dados. Os artigos foram selecionados de acordo como potencial de contribuição para a temática deste trabalho.

A pesquisa resultou em 31 artigos, sendo que 15 foram selecionados devidos seu fator de impacto e contribuição para o tema 'inovação e desenvolvimento econômico'. Observa-se que muitos artigos que aparentemente tratavam da temática deste trabalho, contemplavam na realidade assuntos sobre 'economia da inovação', 'mudanças técnicas e organizacionais' e 'dinâmica da concorrência e mudança estrutural'.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O quadro 1 apresenta uma relação dos artigos selecionados para a análise metodológica, bem como, o período da publicação na Revista Brasileira de Inovação. Evidenciou-se que o período entre os anos de 2002 a 2006 contemplaram 73% das publicações relacionadas ao desenvolvimento econômico. Em contra partida, o período de 2008 a 2012 contou apenas 27% das publicações relacionadas a este tema.

Quadro 1: Artigos analisados

Artigos 2002		Nome do artigo
2002 – 1		Elementos para uma integração micro-dinâmica na teoria do desenvolvimento econômico
2002 – 2		Economics of knowledge and the governance of commons knowledge
2002 - 3		Inovation, competition and growth: envolving complexity or complex evolution
Artigos 2003		Nome do artigo
2003 – 1		Inovação, recurso e comprometimento: em direção a uma teoria estratégica da firma
2003 – 2		Capacitação tecnológica e competitividade na petroquímica brasileira nos 1990: o caso de Camaçari-BA
2003 – 3		Mitos e realidades sobre a difusão do comércio eletrônico nas empresas brasileiras
Artigos 2004		Nome do artigo
2004 – 1		O desenvolvimento do setor farmacêutico: a caminho de uma estratégia centrada na inovação
2004 – 2		Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desempenho e implementação de estudos empíricos e estratégia no Brasil
Artigos 2004		Nome do artigo
2005 – 1		Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma
2005 – 2		Abordagem alternativa do crescimento agrícola: um modelo da dinâmica evolucionária
Artigos 2006		Nome do artigo
2006 – 1		Arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais – as possibilidades do conceito na constituição de um sistema de planejamento para a Amazônia
Artigos 2008		Nome do artigo
2008– 1		Fundamentos e microfundamentos da capacidade dinâmica da firma
2008 – 2		Contratos, novas tecnologias e produtividade do trabalho entre os avicultores do Sul do Brasil
Artigos 2012		Nome do artigo
2012–1		O pólo de inovação tecnológica da região Norte do Rio Grande do Sul à luz dos sistemas regionais de inovação: sua evolução, aspectos facilitadores e limitadores
2012 – 2		Processo de aprendizado, acumulação de conhecimento e sistemas de inovação: a “co-evolução das tecnologias físicas e sociais” como fonte de desenvolvimento econômico

Fonte: Dados de pesquisa

O quadro 2 descreve quanto a natureza, tipo e recortes utilizados nos procedimentos metodológicos dos artigos publicados na RBI. Para os artigos que não esclareceram sobre a natureza, tipo, recorte ou abordagem de sua pesquisa utilizou-se a terminologia Não Consta (NC) e foi realizada uma análise subjetiva. Quanto à natureza da pesquisa, 86% dos artigos são qualitativos, 26% quantitativos e nenhum de natureza somente

quantitativa. Quanto ao tipo da pesquisa 66% são do tipo exploratória, 26,6% do tipo descritiva e 6,6% do tipo explicativa.

Quanto ao recorte percebe-se que 60% da pesquisa tem recorte transversal, 26,66% tem recorte transversal de perspectiva longitudinal e 13,33% recorte longitudinal. Quanto a abordagem percebe-se que 73,33% dos trabalhos são teóricos, 6,66% empíricos e 20% teórico-empíricos, conforme Quadro 2.

Quadro 2: Aspectos metodológicos quanto a natureza, tipo, abordagem e recorte utilizados

Artigos 2002		Natureza	Tipo de pesquisa	Recorte	Abordagem
2002 – 1	(NC) Qualitativo	(NC) Exploratória	(NC) Transversal de perspectiva longitudinal		Teórica
2002 – 2	(NC) Qualitativo	(NC) Exploratória	(NC) Transversal		Teórica
2002 – 3	(NC) Qualitativo	(NC) Exploratória	(NC) Transversal		Teórica
Artigos 2003		Natureza	Tipo de pesquisa	Recorte	Abordagem
2003 – 1	(NC)Qualitativo	(NC) Exploratória	(NC) Transversal		(NC) Teórica
2003 – 2	Quanti – Quali	(NC) Descritiva/ Estudo de Caso	(NC) Transversal de perspectiva longitudinal		(NC) Teórico-Empírico
2003 – 3	(NC) Quanti – Quali	(NC) Descritiva	(NC) Transversal		(NC) Empírico
Artigos 2004		Natureza	Tipo de pesquisa	Recorte	Abordagem
2004 – 1	(NC) Qualitativo	(NC) Exploratória	(NC) Transversal		(NC) Teórica
2004 – 2	(NC) Qualitativo	(NC) Exploratória	(NC) Transversal		(NC) Teórica
Artigos 2005		Natureza	Tipo de pesquisa	Recorte	Abordagem
2005 – 1	(NC) Qualitativo	(NC) Exploratória	(NC) Longitudinal		(NC) Teórica
2005 – 2	(NC) Quanti – Quali	Exploratória	(NC) Transversal de perspectiva longitudinal		Teórico
Artigos 2006		Natureza	Tipo de pesquisa	Recorte	Abordagem
2006 – 1	(NC) Qualitativo	(NC) Exploratória	(NC) Transversal		(NC) Teórico
Artigos 2008		Natureza	Tipo de pesquisa	Recorte	Abordagem
2008– 1	(NC) Qualitativo	Explicativa	(NC) Transversal		Teórico-metodológico
2008 – 2	(NC) Qualitativo	(NC) Descritiva	(NC) Transversal		(NC)Teórico-Empírico
Artigos 2012		Natureza	Tipo de pesquisa	Recorte	Abordagem
2012– 1	(NC) Qualitativo	Descritiva/Estudode Caso	Longitudinal		(NC) Empírico
2012 – 2	(NC) Qualitativo	(NC) Exploratória	(NC) Transversal		Teórico

Fonte: Dados de pesquisa

O quadro 3 apresenta como foi realizada a coleta de dados nos artigos, qual o tipo de dados e o método utilizado para tratamento e análise dos dados. Quanto ao método de coleta de dados 66,66% dos artigos apresentaram pesquisas bibliografias, 6,66% representaram a pesquisa documental e 6,66% a pesquisa de campo. Alguns artigos foram compostos por métodos mistos de coleta de dados sendo 13,33 % pesquisa

bibliográfica e pesquisa de campo e 6,66% pesquisa bibliográfica e pesquisa documental.

Quanto ao tipo dos dados 20% dos artigos foram de dados primários, 73,33% dados secundários e 6,66% dados primários e secundários. Quanto ao método de análise dos dados nenhum autor esclareceu o método utilizado. Ver quadro 3.

Quadro 3: Aspectos metodológicos quanto ao método de coleta, tipo dos dados e métodos de análise utilizados

Artigos 2002		Método de Coleta	Tipo de dados		Método de análise
2002 – 1		(NC) Pesquisa bibliográfica	(NC) Secundários	(NC)	
2002 – 2		(NC) Pesquisa bibliográfica	(NC) Secundários	(NC)	
2002 – 3		(NC) Pesquisa bibliográfica	(NC) Secundários	(NC)	
Artigos 2003		Método de Coleta	Tipo de dados		Método de análise
2003 – 1		(NC) Pesquisa bibliográfica	(NC) Secundários	(NC)	
2003 – 2		Pesquisa bibliográfica sobre P&D/ Pesquisa de campo – entrevistas	Primários e Secundários	(NC)	
2003 – 3		Pesquisa documental	Primários	(NC)	
Artigos 2004		Método de Coleta	Tipo de dados		Método de análise
2004 – 1		(NC) Pesquisa bibliográfica	(NC) Secundários	(NC)	
2004 – 2		(NC) Pesquisa bibliográfica	(NC) Secundários	(NC)	
Artigos 2005		Método de Coleta	Tipo de dados		Método de análise
2005 – 1		(NC) Pesquisa bibliográfica	(NC) Secundários	(NC)	
2005 - 2		(NC) Pesquisa bibliográfica e pesquisa documental	(NC) Secundários	(NC)	
Artigos 2006		Método de Coleta	Tipo de dados		Método de análise
2006 – 1		(NC) Pesquisa bibliográfica	(NC) Secundários	(NC)	
Artigos 2008		Método de Coleta	Tipo de dados		Método de análise
2008– 1		(NC) Pesquisa bibliográfica	(NC) Secundários	(NC)	
2008 – 2		Pesquisa bibliográfica/ Pesquisa de campo – entrevistas	Primários e Secundários	(NC)	
Artigos 2012		Método de Coleta	Tipo de dados		Método de análise
2012– 1		Pesquisa de campo – entrevistas e coleta de dados (documentos e relatórios)	Primários	(NC)	
2012 – 2		(NC) Pesquisa bibliográfica	Secundários	(NC)	

Fonte: Dados de pesquisa

De forma sucinta, grande parte dos trabalhos analisados foram de natureza qualitativa, abordagem teórica, pesquisa do tipo bibliográfica e fundamentada em dados secundários.

#### 4.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Quanto à evolução das publicações sobre inovação e desenvolvimento econômico, Figueiredo (2004) aponta que os estudos sobre competitividade industrial ganharam força no Brasil somente na década de 1990 impulsionado pela iniciativa do governo federal em especial ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Tal fator pode ter influenciado os

temas publicados na RBI. Observa-se que o periódico entre 2002 e 2006 contemplaram 73% das publicações que contribuíram para a temática deste trabalho, sendo que com o passar dos anos o foco das publicações da revista migrou para outras temáticas em especial a interação entre a universidade empresa ou redes de inovação.

Também observa-se que os primeiros artigos publicados contemplaram mais assuntos relacionados a economia e que aos poucos a revista passou a publicar trabalhos aplicados que dedicaram-se principalmente a relatar casos de sucesso no processo de inovação ou propor modelos para a inovação com foco no desenvolvimento econômico.

Sobre o conteúdo dos trabalhos, percebe-se nas discussões sobre as teorias econômicas a notória utilização dos escritos de Schumpeter e de teorias neoschumpeterianas para retratar a inovação e o desenvolvimento econômico no país. Em contrapartida ao apresentado, Tigre (2005) ressalva que não existe um corpo teórico único e que a teoria evolui conforme aspectos distintos de produção, transação e processos de mudança tecnológicas e institucionais que são influenciados por fatores históricos e setoriais diversos e que tais teorias se adequam a uma realidade, por exemplo, mas não pode ser replicado a todos.

Conforme relatado por Augusto et al., (2013) percebe-se que os artigos analisados da RBI sobre inovação e desenvolvimento econômico aderiram as pesquisas qualitativas (86%). Isto, talvez se justifique, pelo fato de que alterações e observações de variáveis quantitativas para o segmento são complexas e incertas uma vez que se discute uma série de variáveis que influenciam no ambiente institucional.

Apesar das pesquisas terem caráter qualitativa a maioria dos trabalhos analisados eram caracterizados como ensaios teóricos (73%), tal situação pode ser entendida a partir da dificuldade do desenvolvimento de um modelo empírico replicado a diversidade de organizações existentes no ambiente capitalista que evoluem de maneira diferenciada quando comparados aos contextos territoriais (TIGRE, 2005). Dessa forma, é possível analisar que as poucas pesquisas descritivas (26,6%) desta amostra geralmente tratavam de estudo de caso, justamente pela dificuldade do desenvolvimento de um modelo de análise para relacionar a inovação ao desenvolvimento econômico a diferentes indústrias e em diferentes cenários.

Apesar da maioria da amostra ter recorte transversal (60%), chama a atenção dois trabalhos com recorte longitudinal. Primeiro o trabalho de Antunes Jr., Leis e Marcantonio (2002) que em um estudo de caso fizeram uma retrospectiva histórica analisando fatos e acontecimentos que contribuíram para o desenvolvimento econômico do Pólo de Inovação do Norte do Rio Grande do Sul. Segundo o trabalho de Tigre (2005), um trabalho teórico, que narra à evolução da teoria da firma em relação a fatos e eventos históricos ocorridos e como estes fatos e

eventos contribuíram para a formação da teoria da firma.

Quanto à avaliação dos métodos de coleta de dados envolvidos na amostra analisada percebe-se que grande parte dos artigos analisados utilizaram da pesquisa bibliográfica (66,66%), o consequentemente justificaram a maior utilização de artigos teóricos (73,33%) e dados secundários (73,33%). Porém apesar de existirem dados empíricos (6,66%) e teórico-empíricos (20%) inclusive com pesquisas do tipo descritiva (26,6%) e explicativa (6,66%) nenhum trabalho detalhou como os dados foram trabalhados.

Em relação ao conteúdo do trabalho dos artigo de Possas (2002) e Tigre (2005) os autores utilizaram, mesmo que poucas vezes, da primeira pessoa do singular e/ou representaram uma posição pessoal em relação ao assunto estudado com expressões como “no meu entender” (TIGRE, 2005 p. 197 ) e “creio” (POSSAS, 2002 p. 136) tal situação indica uma posição anti-positismo dos autores e contribuiu muito para a pesquisa qualitativa.

## 5 CONCLUSÃO

A partir da revisão da literatura percebe-se que diversos autores tentaram contribuir com o desenvolvimento econômico das organizações brasileiras. As principais sugestões são: que as organizações devem se adequar as mudanças ambientais de forma a rever produtos, processos e estruturas para garantir a competitividade da organização (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; SANTANA; HASENCLEVER; MELLO, 2003; BURLAMAQUI; PROENÇA, 2003); que a inovação deve ser entendida como um processo de aprendizagem (PEREIRA; ALVESSON; DATHEIN, 2012); que é necessário a formação de redes para entender as peculiaridades sociais e políticas, para promover estratégias com aplicabilidade regional que possibilitem o desenvolvimento econômico (AVILA, 2004); que o fomento as redes e as pesquisas deverem ser fortalecidos no Brasil (AVILA, 2004) e que a literatura sobre inovação e desenvolvimento econômico contemplam temas relativos à gestão da inovação ao invés de somente apontar os problemas da inovação no Brasil (FIGUEIREDO, 2004).

Considerando o problema, apresentado na introdução relacionado à ausência de trabalhos empíricos que contemplassem métodos quantitativos de análise de dados nas publicações brasileiras (FIGUEIREDO, 2004) percebe-se que esta é uma tarefa que ainda demandará muitos esforços, em razão da complexidade que é relacionar as variáveis inovação e desenvolvimento econômico.

Em uma contribuição pessoal à revista RBI, acredito que os artigos publicados são muito

esclarecedores em relação às teorias e inclusive com a apresentação de estudos de casos complexos, e que merecem mérito em relação à capacidade de relacionar a inovação ao desenvolvimento econômico de um país. Porém, a revista poderia aperfeiçoar-se ao solicitar a futuros autores que a natureza e os procedimentos metodológicos fossem especificados, mesmo que na introdução e dessa forma não haveria comprometimento na sequência lógica da teoria ou dos pensamentos.

## REFERÊNCIAS

- [1] ANTONELLI, Cristiano. Economics of knowledge and the governance of commons knowledge. Revista Brasileira de Inovação v.1 n.1, 2002.
- [2] ANTUNES Jr., José A. V.; LEIS, Rodrigo P.; MARCANTONIO, Maria I. P. O pólo de inovação tecnológica da região Norte do Rio Grande do Sul à luz dos sistemas regionais de inovação: sua evolução, aspectos facilitadores e limitadores. Revista Brasileira de Inovação v. 11 n.2, 2012.
- [3] AUGUSTO, Cleiciele A.; SOUZA, José P. de; DELLAGNELO, Eloise H. L.; CARIO, Silvio A. Pesquisa qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). RESR, v.51 n.4, 2013.
- [4] AVILA, Jorge de P. C. O desenvolvimento do setor farmacêutico: a caminho de uma estratégia centrada na inovação. Revista Brasileira de Inovação, v. 3 n. 2, 2004.
- [5] BULARMAQUI, Leonardo; PROENÇA, Adriano. Inovação, recurso e comprometimento: em direção a uma teoria estratégica da firma. Revista Brasileira de Inovação, v. 2 n. 1, 2003.
- [6] FIGUEIREDO, Paulo N. Aprendizagem tecnológica e inovação na industria e economias emergentes: uma breve contribuição para o desempenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. Revista Brasileira de Inovação v. 3 n.2, 2004.
- [7] METCALFE, J. S.; FONSECA, Maria das G. D.; RAMLOGAN, Ronald. Inovation, competition and growth: envolving complexity or complex evolution. Revista Brasileira de Inovação v. 1, 2002.
- [8] PELAEZ, Victor; MELO, Marcelo; HOFMANN, Ruth; AQUINO, Dayani. Fundamentos e microfundamentos da capacidade dinâmica da firma. Revista Brasileira de Inovação v. 7 n.1, 2008
- [9] PEREIRA, Adriano J.; DATHEIN, Ricardo. Processo de aprendizado, acumulação de conhecimento e sistemas de inovação: a “co-evolução das tecnologias físicas e sociais” como fonte de desenvolvimento econômico. Revista Brasileira de Inovação v. 11 n. 1, 2012.
- [10] POSSAS, Mario L. Elementos para uma integração micro-dinâmica na teoria do desenvolvimento econômico. Revista Brasileira de Inovação v. 1, 2002.
- [11] SANTANA, Lindaúra M.; HASENCLEVER, Lia; MELLO, José M. C. de. Capacitação tecnológica e competitividade na petroquímica brasileira nos anos 1990: o caso de Camaçari-BA. Revista Brasileira de Inovação, v. 2 n.1, 2003.
- [12] TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. Gestão da inovação. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [13] TIGRE, Paulo B. Paradigmas tecnológicos e teoria econômica da firma. Revista Brasileira de Inovação v.4 n.1, 2005

# Capítulo 12

## *PERSPECTIVA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO PELA CAPACIDADE DE INOVAÇÃO NACIONAL: UM PANORAMA PELA ANÁLISE DE CLUSTER*

*Vinicius dos Santos Azevedo*

*Steven Dutt-Ross*

**Resumo:** O fracasso das políticas desenvolvimentistas empregadas no século XX deixou de herança uma forte resistência às ações governamentais em prol do desenvolvimento. Todavia, o entendimento atual prega que o desenvolvimento econômico nacional não pode ser deixado à mercê das forças produtivas. Portanto, é exigido do Estado sua participação como player ativo para a construção e manutenção de seu desenvolvimento. Após Schumpeter, a inovação passou a ser efetivamente vista como um dos fatores para construção do desenvolvimento econômico. A adesão brasileira a este pensamento está exposta nos artigos 218, 219, 219-A e 218-B da Constituição Federal Brasileira de 1988 onde a inovação foi estrategicamente inserida em alinhamento ao objetivo da obtenção e preservação da autonomia nacional, assegurando, assim, a política de Sistema Nacional de Inovação. Apesar desta colocação, o investimento em inovação não está dentro do hall das prioridades políticas do Brasil – um país que se encontra em situação de subdesenvolvimento. Algo que se repete em vários países. Portanto, esta pesquisa busca evidenciar a relação entre a inovação e o desenvolvimento econômico através da leitura dos perfis traçados pelo método da análise de cluster. Desta forma contribuir para a reflexão da sociedade, dos entes estatais e associados quanto ao cenário atual do Sistema Nacional de Inovação brasileiro o comparando ao seu resultado económico e a exemplos estrangeiros. Para tal, dados de 127 países com relação a indicadores econômicos e de inovação foram utilizados para o desenvolvimento desta análise. 4 clusters foram desenvolvidos correspondendo cada um a um grau de maturação econômica e de inovação.

**Palavras-Chave:** Desenvolvimento Econômico; Sistema Nacional de Inovação; Análise de Cluster.

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é contribuir para a discussão crítica sobre o desenvolvimentismo observando sob o motor schumpeteriano, a inovação. As políticas desenvolvimentistas executadas no século XX deixaram de herança uma sensação de frustração e receio a novas práticas deste tipo de política nas sociedades civil e organizacionais. São comumente associadas a modelos de fracasso e vistas como provas de uma falsa utopia fadada, em seu cerne, ao erro. Todavia, o que não se pode negar é que este movimento político adotou medidas de tratamento a problemas estruturais nos países em que foram empregados. Problemas recorrentes nas agendas políticas sociais como, por exemplo, a educação universalizada e de qualidade.

Graças a Bresser-Pereira (MOLLO e AMADO, 2015), o novo desenvolvimentismo adquiriu novo folego em território nacional. Igualmente, o movimento crítico a esta corrente de pensamento também se fortaleceu. Como resultado, atualmente é entendido que o crescimento e o desenvolvimento não podem ser deixados à mercê das forças produtivas sem a ideal parcela de ação do Estado, como se acreditava aos argumentos neoliberais do século XX (MAZZUCATO, 2011; MOLLO e AMADO; 2015; MOLLO, 2016).

Deste modo a pergunta que continua pairando sobre o desenvolvimentismo é sobre qual o modelo mais adequado de política capaz de calçar a economia de forma que o crescimento resulte em desenvolvimento de fato.

Para a chamada mainstream da economia o crescimento se pautaria no desenvolvimento tecnológico e nas preferências individuais, ambos orientados pela iniciativa privada. Para os pós-keynesianos o que possibilita da melhor forma o desenvolver da economia é o investimento, tendo no Estado o player de maior relevância. Para os marxistas, ou certa parte deles, o processo segue a mesma lógica dos pós-keynesianos com a ressalva da função social que o desenvolvimento necessita ter. Função que deve ser expressa através da aplicação de políticas de controle e combate à desigualdade social, gerada pela concorrência de mercado e fomentada pelo desenvolvimento tecnológico (SCHUMPETER, 1961; 1982; MOLLO, 2016).

Mesmo que a sua participação no processo de desenvolvimento econômico seja vista de

forma antagônica entre as correntes de pensamento expostas, há entre elas um fator comum que é o progresso tecnológico – uma das expressões da capacidade e do processo de inovação.

Este progresso como diferencial e construtor da vantagem competitiva no mercado, como fruto do investimento público e privado e como fator da mudança incremental e radical sobre as relações de trabalho e qualidade de vida são os alicerces da corrente neoschumpeteriana de pensamento sobre a inovação e o desenvolvimento econômico.

Para os neoschumpeterianos a política de desenvolvimento econômico se mescla a política de fomento ao desenvolvimento da inovação mais conhecida como Sistema Nacional de Inovação (SNI). Freeman (1987) foi o primeiro a utilizar o termo para se referir ao modelo de política o definindo como uma rede de instituições dos setores público e privado as quais suas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias. Fazem parte deste arranjo institucional: I) as firmas e suas redes de cooperação e interação; II) as universidades e institutos de pesquisa; III) as instituições de ensino; IV) os sistemas financeiros; V) os sistemas legais; VI) os mecanismos mercantis e não-mercantis; VII) os governos; VIII) e os mecanismos e instituições de coordenação (FREEMAN, 1987 apud ALBUQUERQUE, 2004). Maddison (2001), em sua revisão histórica do desenvolvimento econômico, atribuiu as inovações o resultado do que são os sistemas econômicos e geopolíticos atualmente.

O Estado brasileiro, assim como vários outros países, também absorveu este pensamento a sua estratégia nacional de defesa a sua soberania e autonomia. No entanto, este pensamento ainda não é levado a seriedade que deveria ser considerada, uma vez que não está entre as prioridades do país. E isso pode estar associado a herança das políticas desenvolvimentistas anteriores.

Portanto, buscando retirar da abstração a ideia da relação entre inovação e desenvolvimento econômico e contribuir para a reflexão da sociedade, dos entes estatais e associados quanto o atual cenário do Sistema Nacional de Inovação brasileiro - por meio de indução -; este artigo foi desenvolvido de forma a promover o debate frente o tema exposto. Para tal, este trabalho se utiliza do método quantitativo de análise multivariada de

dados chamado análise de clusters. Todavia, são necessárias escalas numéricas que possibilitem classificar os países em graus de desenvolvimento. O Fórum Econômico Mundial (sigla em inglês WEF) é adepto a teoria de Rostow (1966) tendo, inclusive, a adaptado de forma instrumental às suas publicações. A pesquisa se utiliza desta versão adaptada pelo WEF às suas publicações para realizar a interpretação e análise dos clusters desenvolvidos.

O artigo se organiza de maneira a expor na primeira seção a expectativa que o pensamento desenvolvimentista cria sobre o nível de capacidade de captação, geração e difusão de inovação aos perfis estruturais dos países. Na segunda seção, traça estes perfis de países através da técnica de clusterização, estabelecendo um retrato delimitado dos Sistemas Nacionais de Inovação pelo mundo. Ao fim do artigo é debatido a correspondência entre a teoria e os clusters formados e são levantadas considerações sobre o resultado obtido.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O desenvolvimento econômico é o aumento da produtividade ou da renda per capita nacional em simultaneidade ao processo de acumulação de capital e absorção do progresso técnico disponível no cenário global (BRESSER-PEREIRA, 2006). Uma vez iniciado o processo de desenvolvimento este tende a seguir autonomamente, mesmo que, todavia, o crescimento varie conforme a capacidade das nações de usufruírem da exploração de seus recursos, sejam eles naturais ou tecnicamente desenvolvidos - como o mercado e os fluxos de inovação tecnológica.

Como Marx (1983), Bresser-Pereira (2014) o assim entendia até a sua análise da tendência à sobreapreciação da taxa de câmbio nos países em desenvolvimento e discussão do acesso a demanda nestes cenários. A partir de então, passou a considerar o desenvolvimento econômico como o agregado conceitual das percepções estrutural, schumpeteriana, keynesiana e novo-desenvolvimentista. Ou seja, "desenvolvimento econômico é o processo histórico de acumulação de capital incorporando conhecimento técnico que aumenta o padrão de vida da população" resultado de mudanças na infraestrutura

econômica e nas instâncias institucional e ideológica da sociedade; onde o empresário inovador e o Estado compartilham o protagonismo na obtenção do resultado, contribuindo em investimentos além da oferta, como a gestão de externalidades e também a garantia de acesso a demanda efetiva.

Bresser-Pereira (2014; 2016) não refuta a capacidade de autodesenvolvimento, mas a nega aos países que não alcançaram a Revolução Capitalista, ou seja, aos países os quais seu povo não compõe nação e não executaram as chamadas sub-revoluções mercantil, nacional e industrial.

### 2.1. ESCALA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A Revolução Capitalista é, portanto, uma percepção evolucionista do desenvolvimento. Em realidade, as chamadas sub-revoluções são marcos do processo de transformação de uma sociedade agrária a uma industrial, onde o progresso tecnológico se torna condição de sobrevivência das firmas, garantindo, assim, o crescimento autossustentado da economia pelo livre mercado (BRESSER-PEREIRA, 2006; 2016).

Pela mesma percepção evolucionista, W.W. Rostow (1966) elaborou sua teoria onde classificou as fases históricas do processo de desenvolvimento em etapas. Constituída por três etapas e duas transições entre elas, sua teoria ilustrou o processo de transformação das sociedades o correlacionando a predominância, em cada etapa, de determinados setores sobre a economia. Cada etapa era teorizada como um estágio requisito para o alcance de uma nova etapa subsequente. Desta forma, até mesmo o último estágio descrito por Rostow se trata de um estágio temporário a preparar as condições necessárias para o alcance da, previamente por ele batizada, era da economia de pós consumo em massa.

Adaptando a teoria de Rostow e o mesclando a teoria da vantagem competitiva de Porter (1990), o Fórum Econômico Mundial (sigla em inglês WEF) desenvolveu sua própria escala de categorização dos estágios de desenvolvimento econômico das nações. Nele o WEF considera principalmente o indicador PIB per capita para este fim, porém, também observa a participação de elementos estruturais na economia (vide Tabela 01).

Tabela 01. Escala dos Estágios de Desenvolvimento Econômico pelo WEF.

Estágios do Desenvolvimento Econômico					
	1º Estágio: Factor driven	Transição	2º Estágio: Efficiency driven	Transição	3º Estágio: Innovation driven
PIB per capita (US\$)	< 2000	2000 - 2999	3000 - 8999	9000 – 17000	> 17000
% requisitos básicos	60%	40% - 60%	40%	20% - 40%	20%
% potenciadores de eficiência	35%	35% - 50%	50%	50%	50%
% fatores de inovação e sofisticação	5%	5% - 10%	10%	10 – 30%	30%

Fonte: WEF (2017)

O primeiro estágio chamado de factor driven se remete a estrutura econômica baseada na exploração de recursos naturais e bens primários, onde predomina a utilização de mão-de-obra barata e não qualificada. O segundo estágio chamado efficiency driven corresponde a fase em que a estrutura econômica é pautada na busca pela eficiência e aumento da produção através da industrialização. O terceiro e último estágio descrito é chamado innovation driven, nele a concorrência de mercado se pautará nas inovações; sejam em produtos, serviços, processos, marketing ou organizacionais. As transições ocorrem conforme as nações sofrem seu processo de adequação de pastas que até então se mostram ineficientes. Para que uma sociedade agrária passasse a ser industrial ela teria de adequar a funcionalidade das suas instituições públicas e privadas, a infraestrutura, a qualidade da educação a nível básico e criar uma condição de estabilidade macroeconômica. Para que esta, posteriormente, passasse a uma sociedade inovadora teria de adequar a qualidade e o acesso à educação de nível superior e treinamento, assegurar a eficiência do mercado de bens e serviços, além do mercado de trabalho e do mercado financeiro.

Por esta lógica “etapista” não haveria como um país em situação de subdesenvolvimento, seja uma sociedade industrial ou agrícola, se desenvolver sem cumprir com os requisitos impostos para tal. Gerschenkron (1962) refuta esta lógica em “Economic Backwardness in

Historical Perspective: A Book of Essays” onde exemplificou e apresentou especificidades históricas dos movimentos de industrialização que levaram alguns países europeus, até então subdesenvolvidos, ao grau máximo de desenvolvimento.

## 2.2. AGRUPAMENTOS DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

O conceito de SNI sofreu mudanças e contribuições de vários autores. Lundvall (1992) o limitou aos elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de um conhecimento novo com potencial econômico. Nelson (1993; apud OCDE, 1997; STAL, 2007) o definiu como sendo as interações institucionais que determinam a performance da inovação das firmas nacionais. Patel e Pavitt (1994, apud OCDE, 1997) adicionaram ao conceito a capacidade de determinar a taxa e a direção da aprendizagem tecnológica de um país. Além desta contribuição, Patel e Pavitt (1994, apud OCDE, 1997) desenvolveram a categorização própria e puramente conceitual, sem qualquer referencial numérico, dos SNIs. Nela somente a capacidade de inovação foi considerada. Esta capacidade pode ser entendida como o acumulado sinérgico das condições estruturais de uma nação. Esta categorização foi desenvolvida em analogia aos corpos orgânicos, onde a maturação dos seres vivos é igualada ao processo de desenvolvimento do SNI. Desta forma não há estágios bem

definidos, somente países com SNI's maduros, também chamados “a fronteira da inovação”, e não-maduros.

Pavitt (1984), considerando a importância da firma a determinação da trajetória e intensidade tecnológica e a não linearidade entre os padrões de inovação, desenvolveu uma taxonomia dos padrões setoriais produtivos que mescla estudos indústrias aos verbos de inovação sob o a ótica evolucionista schumpeteriana. Nela, três categorias são classificadas: I) a dos setores dominados por fornecedores; II) a dos setores de produção intensiva, que podem ser subdivididos em intensivos em escala e fornecedores especializados; III) e a dos setores baseados na ciência.

Os setores dominados por fornecedores se destacam pela busca ao baixo-custo e aumento da produtividade e pela baixa capacidade e produção de inovação, tornando-se sendo, assim, um importador de C&T que estejam alinhados a sua estratégia. Os setores de produção intensiva são caracterizados pela semelhança entre taxas de inovação gerada e importada, pela utilização do know-how e pelo processo produtivo em escala industrial. Nele se diferenciam os intensivos em escala pela busca ao baixo-custo, pelo conhecimento produzido majoritariamente pelos departamentos de engenharia e P&D, pelas inovações que tendem a ser de processos e pelo tamanho das firmas que tendem a ser de grande porte. Já os fornecedores especializados se diferenciam pela busca a entrega do melhor desempenho, pelo conhecimento produzido através de projetos demandados por clientes, pela inovação que tende a ser em produtos e as firmas tendem a ser de pequeno porte. Os setores baseados em ciência têm por fonte todo o aparato do SNI em que está inserido, buscam tanto a redução de custos quanto a entrega do melhor desempenho ou qualidade, não possui uma predominância no tipo de inovação produzido, suas firmas tendem a ser de grande porte.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

A análise de clusters é a aplicação de um conjunto de técnicas multivariadas de classificação e taxonomia numérica. Sua ação leva em consideração uma elevada homogeneidade intra cluster e uma elevada heterogeneidade entre clusters. Desta forma

agrega indivíduos ou objetos com base nas suas características.

A análise, executada no software R (2017), teve por base um banco de dados formado a partir de indicadores provenientes do Banco Mundial e do Índice Global de Inovação observando a limitação temporal aos anos de 2013 e 2017. Compõem o banco de dados os indicadores PIB; PIB per capita; taxa de crescimento; instituições; capital humano e pesquisa; infraestrutura; sofisticação de mercado; sofisticação de negócios; outputs de conhecimento e tecnologia; e outputs de criatividade de 127 países. A execução da análise de clusters geralmente é composta por 3 etapas: i) a de definição das medidas empregadas a análise; ii) a de determinação do número de clusters; e iii) a de interpretação dos clusters formados (HAIR et al, 2005; KASSAMBARA, 2017).

Seguindo o roteiro posto, fora definido a utilização da distância euclidiana como medida de similaridade para a criação dos agrupamentos, pois trata-se de uma medida que considera as menores distâncias à uma maior similaridade entre os objetos. Para a definição do número de clusters foram utilizadas duas abordagens: 1) as abordagens hierárquica, que parte das similaridades individuais até a formação de um único clusters, e 2) não-hierárquica (que parte da segregação com base na similaridade de um único cluster em vários outros em número pré-definido). A abordagem hierárquica adentra esta pesquisa a fins de comparação e auxílio a escolha do número de clusters a ser empregado a abordagem não-hierárquica. Abordagem que será considerada efetivamente para a interpretação dos clusters e análise do resultado. Para que a comparação entre as abordagens e o auxílio a escolha do número fosse a mais fidedigna aos dados compilados ao banco houve um processo de escolha do método hierárquico com base no coeficiente de correlação cofenética (CCC).

O CCC é o coeficiente de correlação entre a matriz de distância, no caso a euclidiana, e a matriz cofenética que nos permite verificar a qualidade dos clusters formados pelos métodos empregados (SOKAL e ROHLF, 1962). Quão mais próxima estiver a correlação do número 1, mais acurada é a solução dos clusters aos dados do banco (SOKAL e ROHLF, 1962). Pela Tabela 02 podemos ver que o método do average linkage, com CCC em 0,7658, nos retorna o

dendrograma de melhor qualidade comparado aos demais analisados.

Tabela 02. Métodos e Coeficientes de Correlação. Fonte: Elaboração própria.

Método	Coeficiente de Correlação Cofenética
Ward	0,758
Ward.d2	0,712
Single linkage	0,392
Median linkage	0,522
Complete linkage	0,681
Average linkage	0,765
Mc Quitty	0,556
Centroid linkage	0,741

Fonte: Própria (2018)

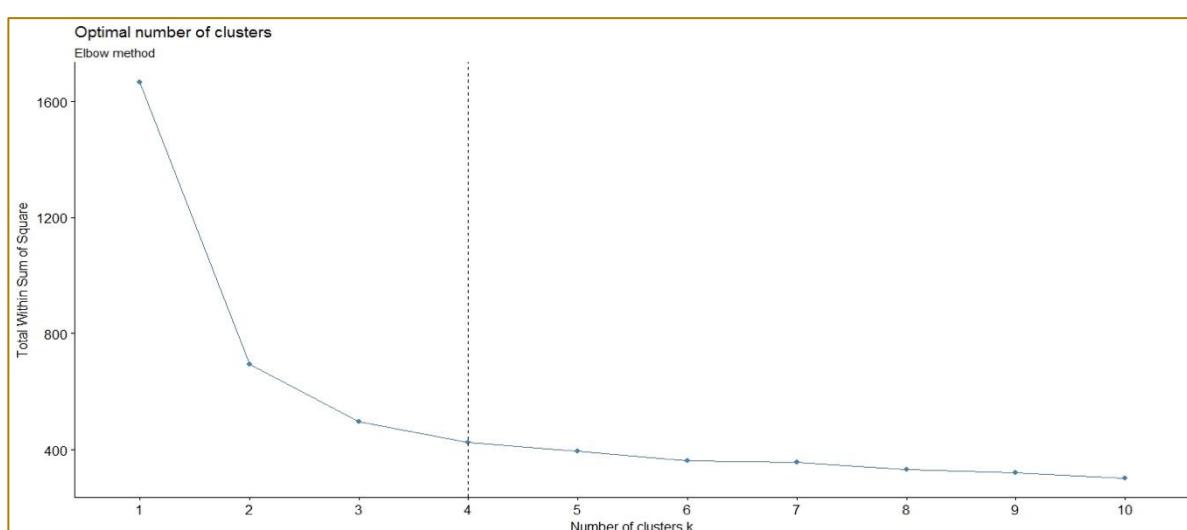
O método de clusterização hierárquica average linkage nos resultou em duas configurações em que o número de clusters não superassem 9 unidades, ou seja, que não criasse mais do 9 clusters. Uma com 2 clusters e 1 objeto isolado e outra com 4 clusters e 2 objetos isolados. Estes chamados objetos isolados poderiam ser interpretados à primeira vista como outliers. Este cenário pode mudar conforme o resultado da formação de clusters da abordagem não-hierárquica.

Para endossar o processo de definição do número de clusters foram empregados mais três métodos, estes de abordagem não-

hierárquica, sendo eles: o elbow; o average silhouette; e o gap statistic. O método elbow, também conhecido como método do cotovelo, apresenta a variação nos clusters de forma que esta diminui à medida que k aumenta formando uma curva. A dobra indica que os clusters adicionais além do ponto k têm pouco valor (KASSAMBARA, 2017).

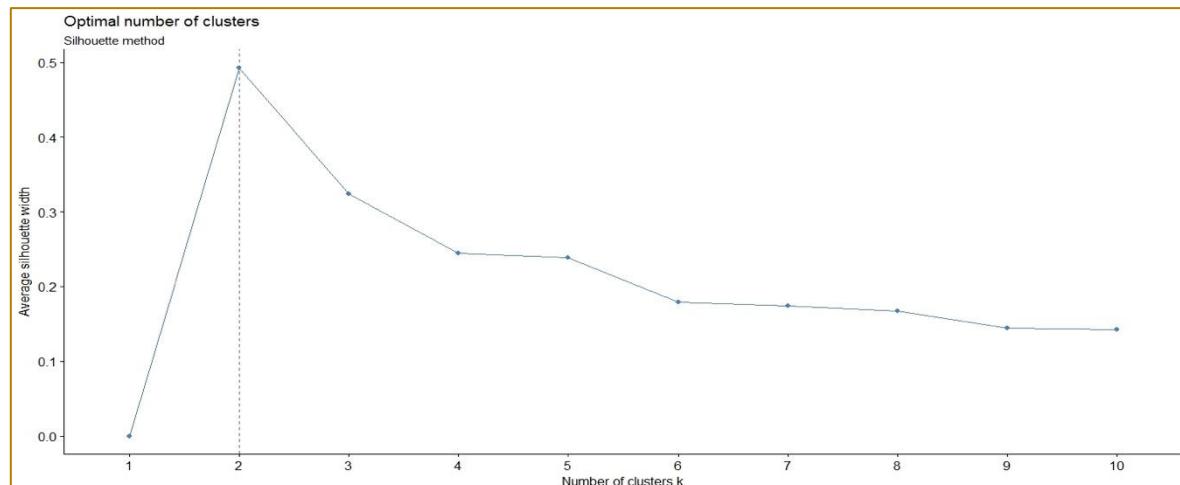
O método average silhouette mede a qualidade de um agrupamento. O número ideal de clusters k é aquele que maximiza a silhueta média em uma faixa de valores possíveis para k (KAUFMAN e ROUSSEEUW, 1990 apud KASSAMBARA, 2017).

Figura 1. Screen Plot do método Elbow.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 02. Screen Plot do método Average Silhouette.



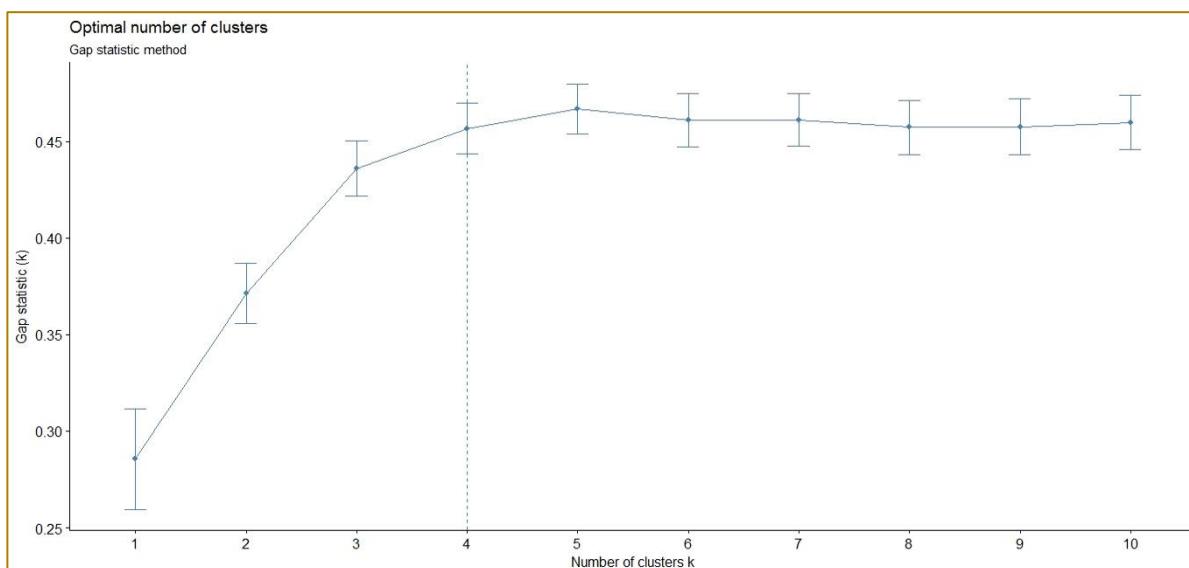
Fonte: Elaboração própria.

Enquanto que os métodos elbow e average silhouette consistem na otimização de um critério o método gap statistic consiste na comparação de evidências frente a hipótese nula. Noutras palavras, o “gap” mede a diferença entre o observado e a média de um conjunto de dados controle, com variáveis aleatórias uniformes (TIBSHIRANI, WALTHER e HASTIE, 2001 apud KASSAMBARA, 2017).

Os métodos elbow (Figura 01) e gap statistic (Figura 03) recomendam a utilização de 4

clusters como a mais representativa enquanto que o average silhouette (Figura 02) recomenda a utilização de 2 clusters, o que repete o observado com o dendrograma criado por método hierárquico. Considerando a fundamentação teórica do assunto fim deste artigo e a maioria dentre as recomendações adquiridas, foi decidido realizar a análise com 4 clusters.

Figura 02. Screen Plot do método *Gap Statistic*.



Fonte: Elaboração própria.

De forma discricionária o método não-hierárquico selecionado para a formação final

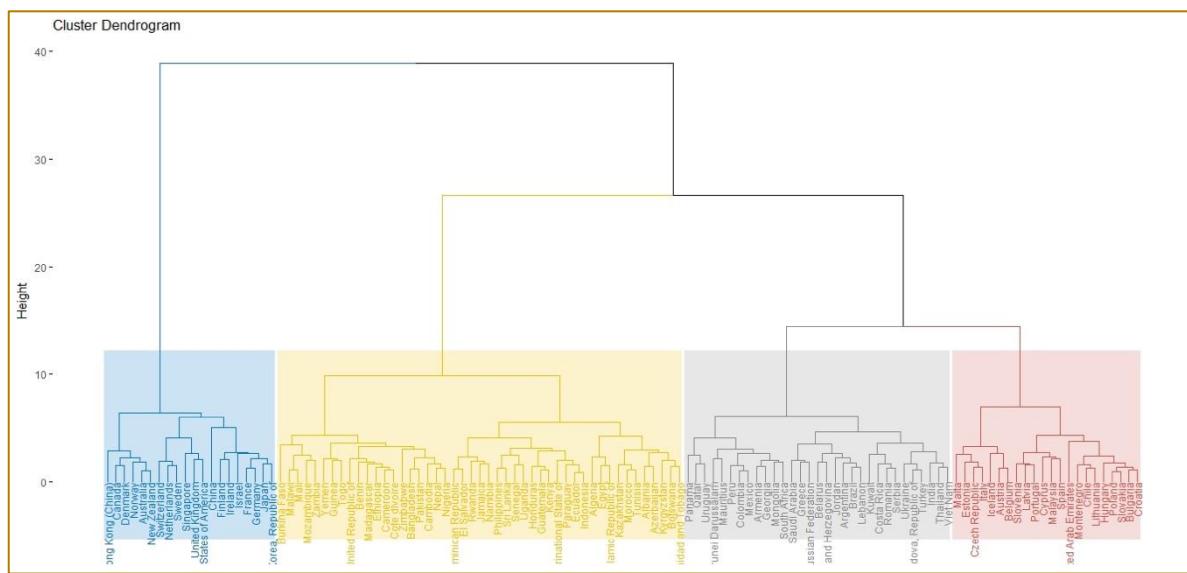
dos agrupamentos foi o método k-means, pela sua forte presença em publicações e

trabalhos acadêmicos que tem a análise de clusters em sua pauta. O k-means é um método que objetiva particionar n observações dentre k grupos baseado em análise e comparações entre os valores numéricos dos dados, onde cada observação pertence ao grupo mais próximo da média (KASSAMBARA, 2017).

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Encerrada a fase de formação é dado início a etapa de interpretação dos 4 clusters gerados pelo método k-means, conforme Figura 04.

Figura 04. Dendrograma pelo método k-means.



Fonte: Elaboração própria.

Para auxiliar a interpretação foram desenvolvidas 3 tabelas com os valores médios dos indicadores utilizados correspondentes a cada cluster, permitindo, assim, traçar o perfil de cada um. A Tabela 03

faz menção aos inputs a inovação, onde fazem parte os indicadores instituição; infraestrutura; capital humano e pesquisa; sofisticação de mercado; e sofisticação de negócios.

Tabela 03. Valores médios dos inputs a inovação.

Inputs a inovação											
Grupos	IT.2017	IT.2013	HCR.2017	HCR.2013	INF.2017	INF.2013	MS.2017	MS.2013	BS.2017	BS.2013	
1	47,36	48,44	18,76	18,18	32,31	21,90	38,01	39,28	26,94	25,23	
2	60,21	61,09	32,28	31,53	46,35	33,04	46,29	47,21	30,11	31,10	
3	87,15	87,84	58,65	57,94	63,97	54,64	64,78	71,30	53,97	50,85	
4	74,67	74,30	43,10	42,86	56,28	44,82	50,42	53,24	41,59	41,07	

Fonte: Elaboração própria.

Onde: IT = Instituições; HCR = Capital Humano e Pesquisa; INF = Infraestrutura; MS = Sofisticação de Mercado; e BS = Sofisticação de Negócios.

A Tabela 04 faz menção aos outputs da inovação, composta pelos indicadores outputs de conhecimento e tecnologia; e outputs de criatividade.

Tabela 04 Valores médios dos outputs da inovação.

Outputs da inovação				
Grupos	KTO.2017	KTO.2013	CO.2017	CO.2013
1	15,62	18,81	20,37	29,17
2	21,63	25,33	30,13	38,08
3	47,10	46,18	50,88	54,14
4	33,22	35,86	43,69	45,16

Fonte: Elaboração própria.

Onde: KTO = Outputs de Conhecimento e Tecnologia; e CO = Outputs de Criatividade.

A Tabela 05 faz menção ao resultado econômico, formado pelos indicadores PIB; PIB per capita; e taxa de crescimento.

Tabela 05. Valores médios dos indicadores econômicos por grupos.

Indicadores econômicos						
Grupos	PIB17	PIB13	PIB.pc17	PIB.pc.13	TxC17	TxC13
1	1,02118E+11	89710789650	2164,537	2270,596	4,318	5,249
2	3,23417E+11	3,04716E+11	10412,36	10445,22	1,973	3,728
3	1,98619E+12	1,87212E+12	48367,44	50931,04	2,444	1,890
4	8,35737E+11	7,23785E+11	20215,77	21810,92	2,012	1,249

Fonte: Elaboração própria.

Onde: PIB = Produto Interno Bruto; PIB.pc = Produto Interno Bruto per capita; TxC = Taxa de Crescimento Econômico.

Pelas Tabelas 03, 04 e 05 todos os 04 grupos apresentam uma homogeneidade interna em valores que, de forma escalonada, repetem sua colocação em termos comparativos. Noutras palavras, o grupo 1 apresenta valores desfavoráveis comparados ao grupo 2, que repete esta situação comparado ao grupo 4 onde idem se encontra desfavorável ao grupo 3. Somente um indicador não repete este cenário, a taxa de crescimento econômico. Nele o grupo 1 apresenta superioridade numérica, ou seja, taxas maiores, comparado aos demais grupos que variam entre si a força de seus crescimentos. Todavia, a economia média dos países agrupados no grupo 3, por exemplo, é cerca de 19 vezes maior que a dos países no grupo 1, considerando o PIB, e sua população é cerca de 2 vezes mais rica

do que a do grupo 1, considerando o PIB per capita. Outra questão observada é que o PIB de todos os grupos cresceu com o tempo, porém seu PIB per capita da mesma forma diminui. Nesta comparação frente ao tempo, dos inputs a infraestrutura e o capital humano e pesquisa cresceram e a sofisticação de negócios também, porém, somente nos grupos 1 e 3; nos indicadores de sofisticação de mercado e instituições, neste último somente os grupos 1 e 2, tiveram decréscimo de valores. Observando os outputs, tanto os derivados de conhecimento e tecnologia quanto os de criatividade apresentaram queda, no entanto o grupo 3 fugiu a este cenário apresentando aumento nos derivados de conhecimento e tecnologia. Considerando também o referencial teórico além dos resultados prestados pela análise de clusters foi feita a nomeação de cada um dos clusters formados, conforme exposto no Quadro 01.

Quadro 01. Correspondência entre os clusters e o marco teórico.

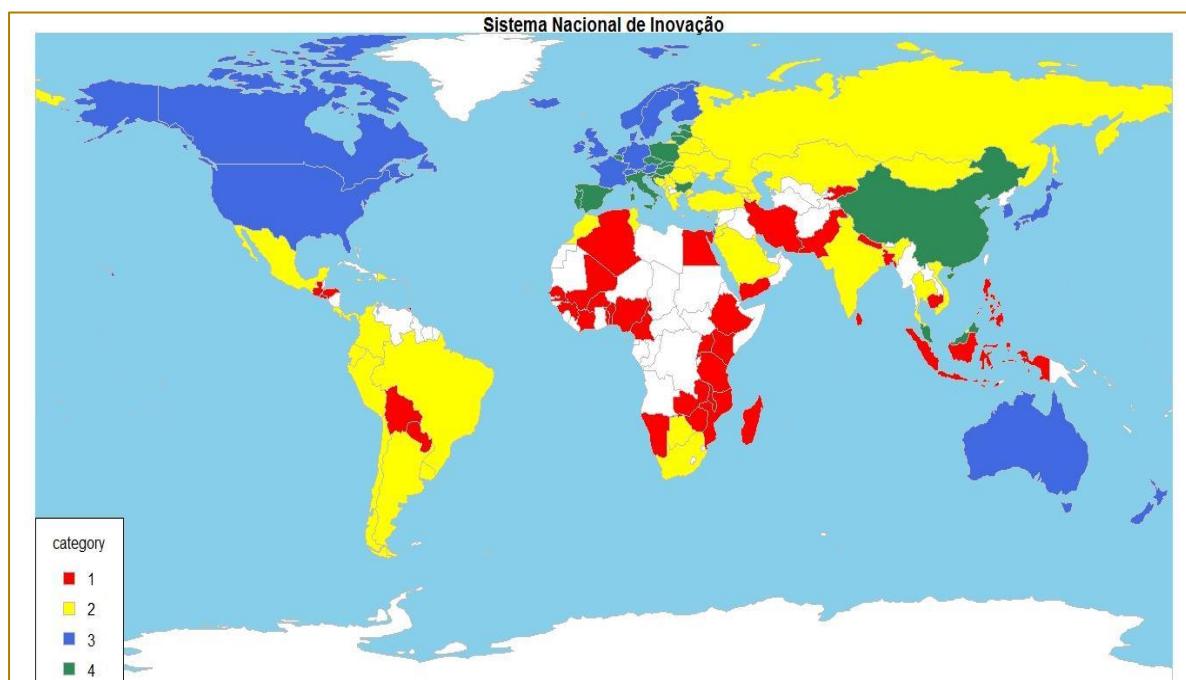
Características	Grupo	SNI de Bens Primários	SNI de Produção em Massa	SNI de Produção Especializada	SNI de Economia Científica
Pouca inovação, economia pequena e alto crescimento	1	X			
Inovação considerável, economia moderada e crescimento volátil	2		X		
Na fronteira da inovação, maiores economias do mundo e crescimento menos volátil	3				X
Inovação considerável, economia desenvolvida e crescimento volátil	4			X	

Fonte: Elaboração própria.

Para melhor entendermos o cenário exposto pela análise foi desenvolvido um mapa-múndi (Mapa 01) onde os clusters estão sinalizados pelas cores vermelho, amarelo, azul e verde

indicando os SNI's em economias de bens primários, de produção em massa, científicas e de produção especializada respectivamente.

Mapa 01. Mapa dos perfis de Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs) pelo Mundo, representados pelas cores vermelho, amarelo, verde e azul escuro respectivamente os SNIs de economias baseados nos bens primários, na produção em massa, na produção especializada e no resultado científico.



Fonte: Elaboração própria

Para representar a participação de elementos estruturais (vide Tabela 01) nos perfis identificados foi executado o cálculo de soma dos valores médios de cada indicador dentro de seu subgrupo correspondente, sendo eles: fatores básicos; fatores de eficiência; e fatores

inovativos. Cada soma dos subgrupos foi então dividida pelo valor do somatório total dos valores médios dos indicadores e multiplicados por 100, a fim de convertê-los a porcentagem.

Tabela 06. Participação, em porcentagem, dos fatores estruturais nos clusters por ano analisado.

2013				
Variáveis	SNI em Bens Primários	SNI em Produção em Massa	SNI em Economia Científica	SNI em Produção Especializada
Fatores Básicos	34,99%	35,21%	33,69%	35,32%
Fatores de Eficiência	41,14%	41,08%	42,58%	40,66%
Fatores Inovativos	23,87%	23,72%	23,72%	24,02%
2017				
Fatores Básicos	39,96%	39,91%	35,43%	38,18%
Fatores de Eficiência	41,99%	40,70%	41,59%	39,39%
Fatores Inovativos	18,05%	19,39%	22,97%	22,42%

Fonte: Própria (2018)

Como fatores básicos foram considerados os indicadores instituições e infraestrutura. Como fatores de eficiência foram considerados os indicadores capital humano e pesquisa, sofisticação de mercado e sofisticação de negócios. Por fim, para os fatores inovativos foram considerados indicadores outputs de conhecimento e tecnologia e outputs de criatividade.

Pela Tabela 06, verifica-se que o resultado da participação obtida não corresponde a dada pelo WEF. Os países de SNI moldados a economias científicas apresentam uma participação equivalente de seus fatores básicos aos dos demais países inseridos em outros sistemas econômicos. Da mesma forma os países de SNI's estruturados a economia de bens primários apresentam tão representativa participação de fatores inovativos quanto os demais países teoricamente mais capazes de usufruírem de toda sua capacidade nacional de inovação.

## 5 CONCLUSÕES

A pesquisa teve por objetivo evidenciar a relação entre a inovação e o desenvolvimento econômico partindo da análise de clusters e comparando seus resultados com o referencial teórico empregado que tem por característica a ideia do desenvolvimento como um processo a ser seguido por etapas. Foram utilizadas ambas as abordagens,

hierárquica e não-hierárquica, para a definição dos resultados.

A análise resultou em 4 clusters que foram associados a conjuntos de países que possuem SNIs estruturados a economia de bens primários, de produção em massa, de produção especializada e científica. Os valores médios apresentados por cada cluster evidenciam que os países com SNIs mais estruturados apresentam os maiores resultados econômicos expressos em PIB e PIB per capita. No entanto, uma estruturação mais sólida do SNI não se traduziu em taxas de crescimento fortes e estáveis.

Desta forma, investir em inovação não se apresenta como fórmula ao crescimento econômico. Até mesmo a crença teórica frente a participação dos elementos estruturais a cada etapa do desenvolvimento econômico é refutada pelo resultado obtido, tendo os clusters apresentado participação semelhantes entre si. Uma interpretação a se fazer é a de que a capacidade de inovação nacional se mostra como um diferencial a competitividade de mercado, desta forma se mostrando como um instrumento estratégico de condições e barganhas de uma nação frente ao mercado internacional. Trata-se, portanto, de uma política de preservação de sua autonomia econômica e, consequentemente, de sua autonomia como Estado-nação. Desta forma, este estudo contribui para a reflexão acerca das políticas

desenvolvimentistas, mas, principalmente,

acerca a política de SNI.

## REFERÊNCIAS

- [1] ALBUQUERQUE, E. M. Ideias fundadoras. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 3, n. 1, jan./jun. 2004.
- [2] ARCHIBUGI, D. Pavitt's taxonomy after sixteen years on: a review article. *Economics of Innovation and New Technology*. Vol.10, pp.415-425. 2001.
- [3] BRESSER-PEREIRA, L. C. O conceito histórico de desenvolvimento econômico. *Textos para Discussão EESP/FGV*, n. 157, dez. 2006.
- [4] \_\_\_\_\_. The access to demand. Texto para Discussão EESP/FGV, n. 366, 2014.
- [5] \_\_\_\_\_. Desenvolvimento, progresso e crescimento econômico. *Lua Nova: Revista de Cultura e Política*, n. 93, p. 33-60, set./dez. 2014.
- [6] \_\_\_\_\_. A Revolução Capitalista. Texto para Discussão EESP/FGV, n. 422, jun. 2016.
- [7] FREEMAN, Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. 1987.
- [8] GERSCHENKRON, A. Economic Backwardness in Historical Perspective. Cambridge: Harvard University Press, 1962.
- [9] HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. Análise Multivariada de Dados. 5º ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [10] KASSAMBARA, A. Multivariate Analysis I: Practical Guide to Cluster Analysis in R. STHDA, 2017.
- [11] LUNDVALL, B. A. National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres: Pinter Publisher, 1992.
- [12] MADDISON, A. The World Economy: A Millennial Perspective. OCDE, 2001.
- [13] MARX, K. O capital: Crítica da Economia Política. v. 1, T 1, São Paulo: Abril Cultural, 1983 (Coleção Os Economistas).
- [14] MAZZUCATO, M. O Estado empreendedor: Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Portifolio/Penguin, 2011.
- [15] MOLLO, M. L. R. Desenvolvimentismos, inclusão social e papel do Estado. *Cadernos do Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 19, p.131-143, jul./dez. 2016.
- [16] MOLLO, M. L. R; AMADO, A. M. O debate desenvolvimentista no Brasil: tomando partido. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 24, n. 1 (53), p. 1-28, abr. 2015.
- [17] OCDE. National Innovation System. 1997. Disponível em:<https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>. Acesso em: 05 de março de 2018.
- [18] OCDE e EUROSTAT. Manual de Oslo: Diretrizes para a Coleta e Interpretação dos Dados sobre Inovação. 3ª ed, 1997.
- [19] PAVITT, K; ROBSON M; TOWNSEND J. Technological accumulation, diversification and organization in UK companies, 1945-83. *Management Science*, N° 35. pp 81-99, 1989.
- [20] PORTER, M. E. The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, mar./abr. 1990.
- [21] R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0 URL <https://www.R-project.org/>. 2017.
- [22] ROSTOW, W. W. Etapas do Desenvolvimento Econômico: Um manifesto não-comunista. Rio de Janeiro: Zahar, 1966.
- [23] SCHUMPETER, J. A. Capitalismo, Socialismo e Democracia. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.
- [24] \_\_\_\_\_. Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- [25] SOKAL, R. R; ROHLF F. J. The Comparison of Dendograms by Objective Methods. International Association for Plant Taxonomy (IAPT), University of Vienna, Vol. 11, N° 2 pp. 33-40, fev. 1962.
- [26] STAL, E. Inovação tecnológica, sistemas nacionais de inovação e estímulos governamentais à inovação. Inovação organizacional e tecnológica. pp 24-53. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- [27] WORLD ECONOMIC FORUM. The Global Competitiveness Index 2017-2018. Genebra: World Economic Forum, 2017.

# Capítulo 13

## *INOVAÇÃO DISRUPTIVA: CONCEITOS, DEFINIÇÕES E COMO RESISTIR A ESSA REVOLUÇÃO EMPRESARIAL*

*Igor Antônio de Carvalho*

*Lucas Guilherme Pereira*

*Matheus Mendes da Silva de Assis*

**Resumo:** Esta pesquisa possui o objetivo de explorar os conceitos da teoria da inovação disruptiva, expressando também o uso preditivo da mesma, além de apresentar propostas às empresas tradicionais de forma que as organizações possam resistir à entrada de novos concorrentes disruptivos no mercado. A pesquisa foi constituída através de pesquisa bibliográfica de caráter exploratória, as coletas de dados ocorreram através de livros e sites da Web. A Teoria da Inovação Disruptiva, promoveu um impacto significativo no mercado empresarial, fazendo com que empresas conceituadas no mercado perdessem a liderança de segmentos para novos entrantes com inovações disruptivas. Acreditando no valor preditivo da teoria sobre o desempenho da empresa, os autores resumem e criticam a pesquisa sobre como possibilitar a inovação disruptiva potencial das perspectivas interna, externa, mercadológica e tecnológica. Conclui-se de forma singular os métodos propostos para que as empresas tradicionais possam sobreviver ao mercado mediante as empresas disruptivas.

**Palavras-Chave:** Inovação Disruptiva, startup, definição, revolução empresarial

## 1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento do mercado, tem-se aumentado cada vez mais a busca por produtos e serviços mais competitivos, bem como a liderança do mercado. Devido à rápida evolução do mercado empresarial, possuir vantagem competitiva vai além de conter qualidade e custo benefício em seus produtos ou serviços, é necessário inovar para se manter a frente do dele. Dessa maneira, ultimamente o mercado tem sido movido exclusivamente por inovações, as mesmas introduzem novas empresas e trazem fôlego às organizações já conceituadas no mercado.

Neste contexto, quando se fala em inovação, existem vários tipos, desde a incremental, radical, disruptiva entre outras, porém muitos possuem o entendimento errado com respeito às inovações, considerando todos os tipos, inovações disruptivas. Mas é necessário entender a essência da inovação disruptiva e perceber no que ela se diferencia dos outros tipos de inovação.

A inovação disruptiva é um meio poderoso de ampliar e desenvolver novos mercados e fornecer novas funcionalidades, que, por sua vez, podem modificar ou até mesmo extinguir processos, produtos e serviços atuais. Após a criação da teoria da inovação disruptiva houve um impacto significativo nas práticas de gestão e despertou um rico debate ao redor do mundo. (ADNER, 2006; CHARITOU E MARKIDES, 2003; CHRISTENSEN, 1997).

Atualmente, muitas empresas tradicionais têm muita dificuldade em competir, e a entrada de várias startups inovadoras no mercado dificulta mais ainda a sobrevivência dessas, ocasionando em múltiplas falências. Porém, apesar das startups inovadoras conseguirem se sobressair à frente das outras empresas, é possível que as empresas tradicionais resistam ao mercado, dependendo exclusivamente de estratégias e foco adequado.

Este artigo visa descrever e definir o conceito de inovação disruptiva, bem como demonstrar sua evolução ao longo do tempo, destaca também o uso preeditivo da teoria e propõe métodos para que as empresas tradicionais possam resistir à chegada de empresas disruptivas no mercado. A constituição do artigo ocorre através de uma pesquisa bibliográfica a qual, segundo Fonseca (2002) ocorre a partir de referências teóricas anteriormente analisadas, publicadas através

de livros, artigos científicos e páginas da Web.

## 2 DESCRIÇÃO E EVOLUÇÃO DA TEORIA DA INOVAÇÃO DISRUPTIVA

A Teoria da Inovação Disruptiva, caracterizada por Christensen (1997, 2006; CHRISTENSEN E BOWER, 1996; CHRISTENSEN E RAYNOR, 2003), foi construída com base em uma série de estudos anteriores de inovação tecnológica. Em 1997, Christensen publicou seu influente livro intitulado *The Innovator's Dilemma*, que o tornou famoso no estudo da inovação tecnológica em empreendimentos comerciais. O livro, que se tornou um best-seller na época, articulou a teoria básica da tecnologia disruptiva de maneira abrangente e detalhada.

A inovação disruptiva sempre acontece em um processo, de acordo com Christensen, as tecnologias disruptivas são as que fornecem valores diferentes das principais tecnologias. Ele introduz os importantes aspectos da mudança do funcionamento com o tempo, traçando as trajetórias do total desempenho do produto fornecidas pelas empresas e exigidas pelos clientes para diferentes tecnologias e segmentos de mercado, e expõe de forma clara que as disruptões tecnológicas ocorrem quando essas trajetórias se cruzam.

Em seu estágio inicial de desenvolvimento, cada produto baseado em uma determinada tecnologia disruptiva poderia servir apenas a segmentos de nicho que valorizassem seus atributos de desempenho. Posteriormente, um maior desenvolvimento poderia elevar o desempenho da tecnologia disruptiva nos atributos convencionais a um nível suficiente correspondente ao desejo dos clientes tradicionais. Embora melhorado, o funcionamento da tecnologia disruptiva permanece inferior em comparação com o desempenho oferecido pela tecnologia tradicional estabelecida, que também tem melhorado. Na verdade, a atuação da tecnologia convencional poderia ter excedido a demanda dos clientes tradicionais, resultando em uma "superação de desempenho" com os clientes mais atendidos. A disruptão do mercado ocorre quando, apesar de seu funcionamento inferior em atributos convencionais valorizados pelos clientes existentes, o novo produto substitui o produto convencional no mercado principal.

Para a ocorrência de uma disruptão do mercado existem duas condições prévias: A superação do desempenho nos atributos principais dos produtos convencionais existentes e os incentivos assimétricos dentre os negócios existentes e possíveis negócios disruptivos. Christensen documentou essas dinâmicas de tecnologia e mercado em vários contextos, como discos rígidos, equipamentos de terraplanagem e controles de motores.

A fim de resolver o dilema sobre como empresas estabelecidas e bem administradas podem evitar a perda de posição no mercado através do desenvolvimento de tecnologias disruptivas a partir de seus paradigmas competitivos, Chrisensen e Raynor (2003) publicaram outro livro intitulado *The Innovator's Solution*. Neste livro, eles substituíram a tecnologia disruptiva pelo termo "inovação disruptiva", ampliando a aplicação da teoria para incluir não apenas produtos tecnológicos, mas também inovação de modelos de serviços e negócios, como lojas de departamentos com desconto, linhas aéreas ponto-a-ponto e negócios on-line. Markides (2006) argumentou que as inovações tecnológicas eram fundamentalmente diferentes das inovações do modelo de negócios, e pediu uma categorização mais precisa dentro da inovação disruptiva. Acredita-se também que a inovação disruptiva é um termo mais apropriado do que a tecnologia disruptiva para descrever todo o fenômeno, já que as inovações dos modelos de negócios estão fortemente envolvidas. Além disso, Christensen refinou sua teoria e enfatizou que as inovações disruptivas poderiam ser classificadas em inovações disruptivas low-end e de novo mercado (CHRISTENSEN; RAYNOR, 2003).

### 3 DEFINIÇÃO DE INOVAÇÃO DISRUPTIVA

Em termos de definição e escopo de tecnologia disruptiva, existem diferentes conclusões. Alguns pesquisadores eram defensores de Christensen, em geral, mas propuseram suas próprias visões ligeiramente diferentes. Por exemplo, Adner (2002) identificou que uma razão crítica para a mudança das escolhas do consumidor de sustentar a inovação disruptiva, foi a utilidade marginal decrescente das melhorias de desempenho em grandes dimensões, além das novas proposições de valor e preços acessíveis discutidos por Christensen.

Enquanto isso, outros criticaram a imprecisão do conceito de inovação disruptiva. Danneels (2004) citou que vários autores pareciam pensar que Christensen não forneceu uma definição precisa e consistente do termo tecnologia disruptiva. Tellis (2006) cita que seria muito difícil diferenciar as tecnologias low-end de uma tecnologia com performance inferior, mas que a mesma acabaria sendo disruptiva.

Nota-se a contribuição de Govindarajan e Kopalle (2006), que introduz uma medida de inovação para incluir disruptões low-end e high-end, fornece uma visão mais geral da disruptão das inovações e explora além do caso das tecnologias low-end de baixo custo. A inovação disruptiva (tendo desempenho inferior em atributos tradicionais) com um preço alto, que Govindarajan e Kopalle chamaram de high-end, é de fato um "espaço em branco" o qual não foi referido na teoria de Christensen. Telefones Celulares exemplificam uma inovação disruptiva com um preço inicialmente mais alto. O telefone celular foi aceito pela primeira vez por executivos corporativos que apreciavam sua conveniência e portabilidade, apesar de seu preço relativamente alto. Quando foi introduzido, o mercado principal ainda preferia telefones fixos por causa de sua confiabilidade, custo e cobertura. Com o tempo, no entanto, desenvolvimentos posteriores na tecnologia do celular permitiram oferecer cobertura confiável a um preço que satisfizesse as necessidades dos consumidores tradicionais, o que causou a disruptão.

Christensen (2006) procurou expressar seus esforços para definir o fenômeno ainda mais precisamente. Ele complementou refinando a nova disruptão do mercado em dois tipos, a ascensão de produtos low-end no mercado periférico e a ascensão de produtos low-end no mercado independente, com o telefone celular como o principal produto low-end do mercado independente.

Govindarajan e Kopalle (2006) realizaram uma série de análises para estabelecer a confiabilidade e validade da escala de disruptividade, de modo que o que sustenta fortemente sua tese são as medidas de confiabilidade, a análise fatorial exploratória, a análise fatorial confirmatória e também os testes estatísticos. De acordo com essa tese, uma inovação disruptiva deve ser inferior nos atributos que os clientes tradicionais valorizam; atrair um novo segmento de

clientes oferecendo novas proposições de valor ou até mesmo o mercado principal mais sensível aos preços; focando em ser vendido a um preço menor e adentrar-se no mercado de nicho principal.

O que constitui uma inovação disruptiva, merece uma análise por meio de diferentes olhares, a vista disso é crucial discutir a definição em qualquer pesquisa adicional sobre inovação disruptiva, bem como esclarecer alguns possíveis mal-entendidos. Três destes são destacados e discutidos aqui. Primeiro, a disruptão é um fenômeno relativo. A multinacional Dell começou vendendo computadores pelo telefone ou pelo correio. Para a empresa, a iniciativa de começar a venda pela Internet foi uma inovação sustentada em comparação com seu modelo de negócios anterior. Já para Compaq, HP e a IBM, o marketing direto para os clientes foi prejudicial por causa de seu impacto em seus parceiros de canal de varejo (Christensen; Raynor, 2003). Em outra situação, a corretagem de ações on-line foi uma inovação sustentada (financeiramente atraente) em relação aos modelos de negócios de corretores de descontos, como Schwab e Ameritrade, porque os ajudou a ter descontos ainda melhores. A mesma inovação foi disruptiva (financeiramente pouco atraente) em relação ao modelo de negócios da Merrill Lynch (CHRISTENSEN 2006).

Em segundo lugar, a inovação disruptiva nem sempre implica que entrantes ou empresas emergentes substituirão as empresas tradicionais; isso não implica que os disruptores sejam necessariamente startups. Na verdade, um negócio tradicional com tecnologias existentes de ponta ainda pode sobreviver concentrando-se em como satisfazer seus clientes mais exigentes, porém menos sensíveis ao preço. Embora as câmeras digitais tenham sido largamente substituídas por smartphones, devido as câmeras destes estarem cada vez mais superiores, os fotógrafos profissionais ainda necessitam de uma câmera analógica em por conta da resolução extremamente elevada, entre outras necessidades únicas de utilização. De fato, um negócio tradicional ainda poderia manter um nicho de mercado lucrativo no mais alto nível sem deslocamento por imagem digital. Assim, uma inovação disruptiva, em última instância, poderia ter um grande impacto em um mercado existente sem deslocá-lo totalmente (SCHMIDT; DRUEHL, 2008). Em alguns casos, empresas

tradicionais desempenharam o papel de disruptores inteligentes. Para citar alguns casos conhecidos, pode-se incluir o sucesso da IBM em Computadores pessoais, o sucesso da Control Data em discos rígidos, o sucesso da Sony em Walkmans, o sucesso da HP em impressoras jato de tinta, e o sucesso da Kodak e da Fuji em imagens digitais. Os tradicionais poderiam sobreviver à onda disruptiva ou assumir o papel de disruptores após eles acumularem experiência transformacional (experiência relacionada à entrada anterior no mercado) do passado (KING; TUCCI, 2002).

Em terceiro lugar, a inovação disruptiva não é igual à inovação destrutiva. Uma inovação tecnológica que tenha desempenho superior em dimensões-chave com uma estrutura de custo relativamente baixo invadiria diretamente o mercado convencional e causaria efeitos destrutivos mais sérios do que uma inovação disruptiva normal que foca no baixo custo, mas inicialmente no desempenho inferior. Um bom exemplo de inovação destrutiva foi quando houve o lançamento da geração de chips de comunicação da IBM usando o SiGe. Os chips baseados em SiGe podiam aumentar as velocidades de computação em quatro vezes e reduzir os requisitos de energia; além disso, se fossem fabricados em usinas de fabricação de semicondutores existentes, economizaria muito tempo e reduziria custos ao economizar bilhões em novos investimentos de capital. Devido à sua performance superior e aos custos muito reduzidos, houve severos impactos destrutivos em seus concorrentes (Lucent, Motorola, Infineon, etc.) forçaram-os rapidamente a se tornarem utilizadores. A SiGe se tornou uma tecnologia tradicional para o setor de comunicação sem fio desde então. Assim, o SiGe-chip, causou sérios efeitos destrutivos sobre as empresas tradicionais, mas definitivamente não foi uma inovação disruptiva. Nessa escala de pensamento, Utterback e Acee (2005) forneceram uma visão mais abrangente das inovações tecnológicas, adicionando a terceira dimensão o desempenho auxiliar. Van Orden et al. (2008) propuseram ainda uma estrutura abrangente, incluindo três padrões de inovação low-end e high-end, e enfatizaram que os três padrões de inovação high-end (com efeitos destrutivos) não são disruptivos.

Como Christensen (2006) apontou, ele talvez tenha seguido a Intel ao chamar o fenômeno de "efeito de Christensen" para evitar a possível má interpretação da inovação disruptiva como inovação radical ou destrutiva. Smith (2005) comentou em sua resenha de livro que os novos profissionais de desenvolvimento de produtos seriam bem servidos para adotar as definições de inovações sustentadas e disruptivas e evitar o erro de chamar todas as inovações radicais de disruptivas.

#### **4 USO PREDITIVO DA TEORIA DA INOVAÇÃO DISRUPTIVA**

Muitos pesquisadores têm contestado o uso preditivo da Teoria da Inovação Disruptiva. Barney argumentou que "pode ser o caso de algumas empresas terem sorte em suas escolhas tecnológicas". Essas empresas foram subsequentemente analisadas, e uma opinião sobre seu sucesso foi formada (BARNEY, 1997). As previsões envolvem a previsão do desempenho que o mercado exigirá em várias dimensões e quais níveis de desempenho as empresas serão capazes de fornecer. (DANNEELS 2004). Christensen (2006) refutou a afirmação de Danneels e Tellis de que a disruptividade foi definida. O modelo foi derivado de histórias, mas a definição de disruptividade existe independentemente dos resultados. Como visto anteriormente, o destronamento de empresas convencionais é frequentemente observado, mas nem sempre este é o resultado da inovação disruptiva, pois a mesma nem sempre implica que o negócio entrante substituirá completamente o negócio convencional.

Em contraste, além das críticas alguns pesquisadores, fizeram esforços para abordar melhor o valor preditivo da teoria. Schmidt (2004) propôs um modelo que pode fornecer às empresas algumas ferramentas para avaliar se um mercado está próprio para a disruptão. Sua idéia principal é que se o desempenho do novo produto pudesse ser melhorado ao longo do tempo em relação aos atributos tradicionais, o novo produto poderia ser esperado para emergir no mercado, refletindo a apropriação de low-end. Paap e Katz (2004) apontaram orientações gerais para prever futuras previsões, como "não ignore seus clientes, tanto atuais quanto potenciais". A questão é identificar os entusiastas do futuro, aqueles que surgem

quando os entusiastas antigos atingem o limite de aproveitamento e os que surgem quando o ambiente dos clientes é alterado. Danneels (2004) sugeriu adaptar os métodos de previsão de tecnologias existentes para prever a tecnologia potencialmente disruptiva. Govindarajan e Kopalle (2006) acreditam que a estrutura de inovação disruptiva na verdade poderia nos ajudar a fazer previsões sobre os tipos de empresas que provavelmente desenvolverão inovações disruptivas. Por exemplo, uma vez que a busca pela inovação da Empresa A é mais alta que a da Empresa B, a Empresa A parece mais provável do que a Empresa B em desenvolver inovações disruptivas (DRUEHL; SCHMIDT 2008; GOVINDARAJAN; KOPALLE 2006).

Acredita-se que com base nas causas do sucesso ou fracasso das empresas estabelecidas e nas soluções subsequentes, é possível estar em melhor posição para dizer o destino de uma empresa em uma nova onda de inovação disruptiva. Sendo assim, o argumento de que a Teoria da Inovação Disruptiva pode ser aplicada para antecipar o futuro das empresas é totalmente válido, pois ela assume a característica de assumir risco, como também se preparar para o futuro de uma forma estratégica.

#### **5 COMO AS EMPRESAS TRADICIONAIS PODEM RESISTIR ÀS INOVAÇÕES DISRUPTIVAS**

Devido a essa grande revolução no mercado, as empresas tradicionais devem reagir ao aparecimento de novos rivais disruptivos em potencial, sendo assim propõe-se um diagnóstico bastante simples com base em modos de análise. Primeiro, os gerentes devem calcular o valor de ganho. Em seguida, eles deveriam encontrar maneiras de aproveitar os recursos existentes. E por fim onde for prático, devem-se trabalhar colaborativamente com outras empresas a fim de atingir um mesmo objetivo.

##### **5.1 CALCULE O VALOR DO GANHO**

Christensen e seus colaboradores parecem supor que não importa em qual indústria ou mercado uma empresa está, deve-se lutar para manter o controle. Dentro de muitos casos, fatores como baixas barreiras para entrada, o surgimento de substitutos e um aumento no número e agressividade de rivais tornaram indústrias outrora lucrativas, em

empresas sem lucros. De fato, escolher lutar sem estudar as opções viola um princípio básico de estratégia: o primeiro passo em resposta a qualquer inovação importante é avaliar se a indústria continua em uma posição atraente para competir. Quando as indústrias se tornam estruturalmente pouco atraentes, pode ser hora de planejar uma retirada do mercado.

Willy C. Shih, professor de Harvard Business School tem estudado os desafios que as empresas com tecnologias obsoletas enfrentam em resposta a novas tecnologias. Ele escreve que “as capacidades, conhecimentos tácitos e base de experiência das empresas tradicionais se tornam irrelevantes” (SHIH, 2012). Shih (2012) acrescenta: “Enquanto as empresas ainda podem possuir complementos valiosos como marcas ou canais de vendas e distribuição, tais transições são imensamente desafiadoras por conta da comodidade atual da empresa.” Shih argumenta que as empresas devem avaliar o potencial de lucro em um novo mercado antes de entrarem.

## 5.2 APROVEITE OS RECURSOS EXISTENTES

Gerentes devem analisar como suas capacidades atuais podem ser implantadas de forma mais lucrativa (HELFAT et al, 2007). Se os recursos atuais podem ser usados ou estendidos, pode fazer sentido a possibilidade de expansão para um novo mercado. Um exemplo prático é a Amazon.com, expandiu de livros para outros mercados onde foi capaz de liderar vendas on-line. No entanto, as empresas precisam prestar atenção às possíveis sinergias entre empresas existentes e as novas entrantes.

Às vezes, escolher o caminho certo para usar recursos significa reconsiderar a identidade existente da organização (ADNER; SNOW, 2010). Segundo a opinião popular, considerando o caso da Kodak, a mesma falhou, pois não moveu-se de forma agressiva e eficaz suficiente nas imagens digitais. Já a Fujifilm, de acordo com essa visão, conseguiu, pois desenvolveu uma linha de sucesso de câmeras digitais. No entanto, a realidade é que esta versão da história é um mito, a Fujifilm sobreviveu não porque desenvolveu uma nova linha de câmeras digitais, mas porque usou seus conhecimentos em produtos químicos e informações tecnológicas para desenvolver produtos de sucesso e serviços em

revestimentos, cosméticos e processamento de documentos. A Fujifilm continua produzindo algumas câmeras, mas mal recupera seus custos operacionais (FUJIFILM, 2014). Está prosperando não porque defendia sua posição em imagem, mas porque se expandiu para outras áreas, aproveitando a oportunidade do mercado.

## 5.3 TRABALHAR EM COLABORAÇÃO COM OUTRAS EMPRESAS

A perspectiva de um empreendedor com uma nova tecnologia potencialmente atrapalhando as empresas tradicionais, pode tornar os gerentes cautelosos em cooperar com empresas participantes. Por exemplo, a Disney, respondeu ao surgimento da animação computadorizada, cooperando com e eventualmente adquirindo a Pixar Animation Studios. A Disney poderia continuar competindo com a Pixar e tentar expulsá-la do mercado, mas os gerentes da Disney sabiamente reconheceram que os pontos fortes de sua empresa na época, estavam em marketing, distribuição e criação de experiências em parques, cruzeiros e resorts. A Pixar, por outro lado, era um desenvolvedor de conteúdo (ALCACER et.al, 2009). As empresas farmacêuticas usam rotineiramente uma série de abordagens, incluindo a cooperação, ao enfrentar concorrência de startups de biotecnologia, ao invés de ter cada empresa de biotecnologia como um disruptor em potencial, executivos das empresas farmacêuticas, muitas vezes cooperam com startups de biotecnologia para alavancar suas forças, contribuindo para um todo.

Não há nada radical em empregar tais abordagens clássicas para análise estratégica. Avaliar novas ameaças requer considerar múltiplas perspectivas, refletindo sobre os próprios preconceitos, e se necessário uma disposição para entrar no desconhecido. Confrontado com a perspectiva desta entrada, os gestores podem ser tentados a voltar para a teoria da disruptão, como o próprio Christensen diz, “Para justificar o que queriam fazer no início” (CHRISTENSEN, 2015). Porém esse contexto é uma excelente maneira de ceder a vantagem competitiva da sua empresa para uma empresa concorrente mais competente.

De maneira geral, histórias sobre inovação disruptiva, podem prever o que pode vir a acontecer, mas elas não são substitutas para

o pensamento crítico. Teorias de alto nível podem incentivar os gerentes, mas elas não substituem a análise minuciosa e escolhas difíceis. Seguir teorias simples ou usar analogias rápidas pode fornecer uma sensação de certeza, porém elas não podem substituir análises fundamentais da natureza da concorrência e de fontes de vantagens competitivas à respeito da empresa.

## 6 CONCLUSÃO

Os objetivos iniciais dessa pesquisa eram descrever e conceituar a teoria da inovação disruptiva, bem como expressar seu uso preditivo, além de propor uma solução às empresas tradicionais de resistência às inovações disruptivas no mercado. Através da metodologia de pesquisa bibliográfica foi possível dissertar sobre os conceitos e alcançar os objetivos previamente estipulados.

Criada por Christensen no ano de 1997, a teoria da inovação disruptiva despertou novos olhares por todo o mundo dos negócios. Baseando-se em inovações que tendem a modificar processos diminuindo custos e popularizando mundialmente produtos e/ou serviços, essas inovações têm mudado totalmente além de ter trago um novo despertar no cenário do mercado empresarial, aumentando a competitividade entre as empresas.

Pôde-se perceber que apesar de a teoria da inovação disruptiva ter sido fundamentada por Christensen, alguns contestavam dizendo que a teoria estava incompleta, e agregaram com

susas visões sobre a mesma. Foi possível entender também que muitos possuem um entendimento errôneo sobre tais inovações, considerando todas radicais. Possibilitou também através do artigo identificar claramente cada uma dessas inovações.

Nota-se que diferentes autores analisaram e desenvolveram métodos preditivos para a teoria da inovação disruptiva, os quais englobam previsões de performance do mercado e o desempenho que a empresa poderá fornecer. Através destes, é possível analisar o nível de maturação do mercado com relação às devidas inovações, auxiliando-os às empresas a se estruturarem de forma coerente e estratégica diante do mercado.

Por fim foi possível entender que apesar da chegada de empresas disruptivas no mercado, é admissível que as empresas convencionais resistam a essa nova concorrência. Seja aproveitando os recursos já existentes, ou trabalhando em conjunto com os concorrentes, as empresas tradicionais possuem alternativas para resistir a essa nova era.

Portanto, as inovações disruptivas estão movendo o mercado de uma forma nunca vista anteriormente, proporcionando o desenvolvimento e aumentando a competitividade do mercado de maneira saudável. Compreende-se que a teoria da disruptão veio para ficar, mudando o mercado de modo geral, além de facilitar os processos já existentes, ela também reduz os custos e populariza produtos e serviços para todo o público.

## REFERÊNCIAS

- [1] ADNER, R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, v.84, p. 98–107, 2006.
- [2] ADNER, R. When are technologies disruptive? A demand-based view of the emergence of competition. *Strategic Management Journal*, v.23, p. 667–688, 2002.
- [3] ADNER, R.; SNOW, D. C. Bold Retreat: A New Strategy for Old Technologies, *Harvard Business Review* 88, no. 3, p. 76-81, 2010.
- [4] ALCACER, J.; COLLIS, D. J.; FUREY, M. The Walt Disney Company and Pixar Inc.: To Acquire or Not to Acquire? *Harvard Business School case no. 709-462*, 2009.
- [5] BARNEY, J. B. On flipping coins and making technology choices: luck as an explanation of technological foresight and oversight. In Garud, R., Nayyar, P. and Shapira, Z., *Technological Innovation: Oversight and Foresights*. New York: Cambridge University Press, p. 13–19, 1997.
- [6] CHARITOU, C.; MARKIDES, C. Responses to disruptive strategic innovation. *Sloan Management Review*, v.44, p. 55–63, 2003.
- [7] CHRISTENSEN, C. M. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1997.
- [8] CHRISTENSEN, C. M. The ongoing process of building a theory of disruption. *Journal*

of Product Innovation Management, v.23, p. 39–55, 2006.

[9] CHRISTENSEN, C. M.; BOWER, J. L. Customer power, strategic investment, and the failure of leading firms. Strategic Management Journal, v.17, p.197–218, 1996.

[10] CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, M. E. The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2003.

[11] CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, M. E.; McDONALD, R. What Is Disruptive Innovation? Harvard Business Review, 2015.

[12] DANNEELS, E. Disruptive technology reconsidered: a critique and research agenda. Journal of Product Innovation Management, v.21, p. 246–258, 2004.

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

[14] FUJIFILM HOLDINGS CORP. Annual Report 2014. Disponível em <[www.fujifilmholdings.com](http://www.fujifilmholdings.com)>.

[15] GOVINDARAJAN,V.; KOPALLE,P. K.The usefulness of measuring disruptiveness of innovations ex post in making ex ante predictions. Journal of Product Innovation Management, v.23, p.12–18, 2006.

[16] HELFAT, C.E.; FINKELESTEIN, S.; MITCHELL, W.; PETERAF, M.; SINGH, H.; TEECE, D.; WINTER, S. G. Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations Malden, Massachusetts: Wiley-Blackwell, 2007.

[17] KING, A. A.; TUCCI, C.L. Incumbent entry into new market niches: the role of experience and

managerial choice in the creation of dynamic capabilities. Management Science, v.48, p. 171–186, 2002.

[18] MARKIDES,C. Disruptive innovation: in need of better theory. Journal of Product Innovation Management, v.2,p. 19–25, 2006.

[19] PAAP, J.; KATZ, R. Anticipating disruptive innovation. Research Technology Management, v.47, p. 13–22, 2004.

[20] SCHMIDT, G. M. Low-end and high-end encroachment strategies for new products. International Journal of Innovation Management, v.8, p.167–191, 2004.

[21] SCHMIDT, G. M.; DRUEHL, C.T. When is a disruptive innovation disruptive? Journal of Product Innovation Management, v.25, p.347–369, 2008.

[22] SHIH, W.C. Competency-Destroying Technology Transitions: Why the Transition to Digital Is Particularly Challenging, Harvard Business School background, 2012.

[23] SMITH, P. G. Book reviews. Journal of Product Innovation Management, v.22, p. 213–220, 2005.

[24] TELLIS, G. J. Disruptive technology or visionary leadership? Journal of Product Innovation Management, v.23, p. 34–38, 2006.

[25] UTTERBACK, J. M.; ACEE, H. J. Disruptive technologies: an expanded view. International Journal of Innovation Management, v.9, p. 1–17, 2005.

[26] VAN ORDEN, J.; SCHMIDT, G.; VAN DER RHEE, B. Encroachment patterns of the 'Best products' from the last decade. Tese apresentada no 15º International Annual EurOMA Conference, 2008.

# Capítulo 14

*DESDE LA INVENCIÓN HASTA LA INNOVACIÓN, LOS DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES: UN ESTUDIO DE CASO MÚLTIPLE DE INVENTORES INDEPENDIENTES DE BRASIL Y PERÚ.*

*Luiz Stephany Filho  
Elda Fontinele Tahim  
Vitória Maria Serafim da Silva  
Cynara Barros de Moraes*

**Resumen:** El tema central de este artículo es el inventor independiente o individual, un tema poco estudiado en Brasil y en países con trayectorias de industrialización similares. A pesar de la aparición de las políticas de estímulo a la innovación, notase una más grande preocupación con las instituciones que desarrollan ID&I, a cambio, la persona del inventor independiente termina siendo menos favorecida en las políticas públicas. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo es comprender las dificultades y los desafíos que encuentran tres inventores, siendo dos de Brasil y uno de Perú, en el intento de elevaren sus invenciones a la categoría de innovación, y cómo las políticas públicas e las instituciones de apoyo y fomento a la innovación contribuyeron o no en este proceso. Con resultados, percíbase que los inventores independientes seguirán existiendo y dando su contribución, mejorando lo que ya existe y creando nuevos productos, porque está claro que mismo adelante de tantos obstáculos estos inventores pueden sorprender por la capacidad de resistencia y determinación, lo que fortalece la característica más brillante encontrado en ellos que es la creatividad. Las ganancias no son su objetivo principal, quieren reconocimiento. Creen en un sueño, el deseo de cambiar una realidad, y de ser capaz de dar a la gente la oportunidad de mejorar la forma en que llevan a cabo sus actividades.

**Palabras claves:** Inventor Independiente, Innovación, Políticas Públicas

## 1 INTRODUCCIÓN

Inventores independientes o individuales, representan una parte minoritaria de la producción técnico-científica en varios países, ante la progresiva institucionalización del proceso inventivo (Leite & Mota-Ribeiro, 2004). Esta producción, aunque sea minoritaria, tiene alguna relevancia para países como Brasil o Perú, donde los índices de desarrollo tecnológico se presentan más frágiles y con poca inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación - ID&I.

En ambos los países del presente estudio, los inventores independientes presentan una contribución significativa al aumento de la tasa de patentes registradas en el Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI y el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la propiedad Intelectual - INDECOPI, sin embargo son numerosos los obstáculos que enfrentan estos profesionales con mentes creativas. Además, estos inventores son prácticamente relegados en gran parte de la literatura que se ocupa de la innovación y la producción de tecnología, así como, de los debates de políticas de ID&I, a pesar de la aparición de políticas de estímulo al desarrollo de la innovación que, de alguna manera, privilegia empresas e instituciones que desarrollan ID&I.

Aunque, en una retrospectiva histórica, casi todas las naciones que hoy en día son consideradas desarrolladas, empezaron los cambios estructurales de sus países con la ejecución de las políticas gubernamentales orientadas a la innovación y la protección intelectual de sus inventos. Para ilustrar este hecho, se observa que después de la Segunda Guerra Mundial, Alemania, Reino Unido, Japón, entre otros, tenían sus economías destruidas con deudas astronómicas. Durante este período, Alemania, por ejemplo, fue uno de los primeros países en promulgar, en el año de 1957, una ley destinada a proteger el inventor (Barbieri, 1999).

Ya en el Reino Unido, un país considerado como un modelo en la implementación de las políticas dirigidas a la innovación, este tema es tratado como una estrategia de Estado, pero se dio cuenta de que para la efectiva aplicación de estas acciones era necesaria la creación de consejos regionales para ejecutar las regulaciones proteccionistas. Con el apoyo de las universidades y los incentivos

para que las empresas participen en este tipo de iniciativas, fueron creados los parques tecnológicos para agrupar en un solo lugar los intereses del gobierno, universidades y empresas, estos proyectos se centraron en el desarrollo regional, florecieron en toda Inglaterra. Esta alianza de intereses que se conoce como la triple hélice (Salvador, 2008).

Uno de los inventores objeto de este estudio, desarrolló su producto en el Perú, un país que inicia sus políticas de incentivos de ciencia y tecnología en 2006 con la firma de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo. El objetivo es crear un programa de estímulo, con la liberación de fondos para que las empresas implementen ID&I. En el año de 2013 el mismo programa crea el Fondo Marco para la Innovación Ciencia y Tecnología - FOMITEC dedicada exclusivamente a desarrollar ideas de personas naturales, emprendedoras.

En el Brasil, a pesar de que la Constitución garantiza la propiedad intelectual y la protección de patentes, las políticas de apoyo a la innovación tuvieron su hito con la creación de la Ley de Innovación - LI (Ley Federal Nº 10.973), aprobada en el año de 2004 y fue reglamentada en 2005 por el Decreto 5563, que tiene por objeto "flexibilizar las relaciones entre los investigadores, institutos de investigación y empresas privadas, con el objetivo de desarrollar nuevas tecnologías para productos, procesos y servicios." (Simantob & Lippi, 2003). Según Li, se determinó la creación de un Núcleo de Innovación Tecnológica - NIT - para la gestión de la innovación dentro de la Institución de Ciencia y Tecnología - ICT o en un conjunto de ICTs para patentamiento y licenciamiento de tecnologías, y la implementación de mecanismos de apoyo al inventor independiente.

Según Cassiolato y Lastres (2005) el desempeño innovador de la economía brasileña sigue siendo modesto y no se percibe resultados concretos de las políticas brasileñas en el estímulo a las instituciones. Empresas, universidades y gobierno tienen objetivos diferentes y es difícil encontrar ejemplos de éxitos en la conjunción de la triple hélice de Brasil. Sabiendo que el entorno Sudamericano ofrece pocos incentivos, cuestionase: ¿Cuáles son los desafíos y oportunidades que enfrentan un inventor independiente en el desarrollo de su proyecto? En base a esta cuestión, se hizo un estudio con el objetivo de analizar los desafíos

que enfrentan los inventores independientes en un intento de elevar sus invenciones a la categoría de innovación y cómo las políticas de Propiedad Industrial – PI (y las instituciones de apoyo y de fomento a la innovación) contribuirán en este proceso.

Este cuestionamiento se debe sobre todo al hecho de que el inventor independiente aquí considerado ser autónomo, es decir, es descontextualizado de cualquier apoyo institucional, a diferencia del "investigador público" pudendo ser un tipo de persona de cualquier nivel socio-cultural, capaz de elaborar algo "nuevo", basado en su conocimiento, experiencia y capacidad intelectual, dando lugar a "nuevas ideas" y las posibles innovaciones (Mendes, 2009).

Por otro lado, hay pocos estudios sobre los inventores independientes. E estos pocos tratan de este tema en el contexto de la ciencia y política social, la sociología y derecho (Leite & Mota-Ribeiro, 2004; Chrisomalis, 1996; Barbieri, 1999; Gonçalves & Tomaél, 2013; de Fátima Morais, 2007; Conceição, 2003) entre otros. Raras están lidiando con los retos y las dificultades de este tipo de inventores, o en el punto de vista político y económico, con destaque para los estudios de Leite e Mota-Ribeiro (2004) e Mendes (2009) que mencionan las dificultades y desafíos que van desde cuestiones burocráticas para lograr la obtención de una patente a los problemas de comercialización y, el estudio de Pinheiro (2001) que expone otras dificultades, tales como la mayoría de las invenciones de este tipo de emprendedor que se encuadra en la categoría de los modelos de utilidad; la falta de crédito para capital de trabajo o inversión, además de la producción a pequeña escala, lo que aumenta el costo unitario. Que justifica las iniciativas que puedan contribuir a una mejor comprensión de los retos y las dificultades que enfrentan en la actualidad, los inventores independientes, con la perspectiva de fomentar una mayor discusión y el cambio en la situación por ellos enfrentada.

En este artículo tratase de combinar el enfoque teórico con un estudio empírico considerando dos inventores independientes brasileños y una inventora peruana que luchan por llevar a sus invenciones al mercado. Los cuales fueron intencionalmente escogidos para la representación del fenómeno en estudio y por la accesibilidad de los inventores. Desde el consentimiento por

escrito, se realizaron entrevistas con todos ellos, además de un conjunto de información sobre la contextualización del ambiente de los inventores logrado en el INPI, INDECOPI y ABRIP - Asociación Brasileña de Inventores de la Propiedad Industrial.

Las invenciones son: i) Cuadriciclo agrícola (mini tractor), cuyo objetivo es contribuir a la optimización de la producción de la agricultura familiar a través de la inserción y el uso de dicha máquina y sus implementos, de valor de adquisición más asequible en comparación con el tractor tradicional, más económico y menos agresivo para el medio ambiente; ii) Chaleco protector para el motociclista, que tiene como objetivo proteger la columna cervical y el tórax del usuario para evitar los accidentes de tráfico o reducir los daños causados por el impacto de estos usuarios; y iii) el uso de fibra del tronco del platanal como materia prima en la fabricación de carteras, billeteras y zapatos.

El artículo está organizado en cinco secciones, la primera sección (Introducción) presenta una caracterización general del sector investigado. La segunda sección se utiliza un enfoque analítico basado en la literatura sobre conceptos de creatividad, invención y los inventores independientes. Además de abordar los aspectos de apoyo a las políticas de propiedad intelectual. En la tercera sección se ocupa de los aspectos metodológicos de la investigación. En la cuarta sección se desarrolla un análisis descriptivo, mostrando las dificultades de los inventores independientes en el Brasil y en el Perú con bases en las entrevistas con estos actores. Por último, se presentan las principales conclusiones.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

La concretización de la creatividad humana puede ocurrir de muchas diferentes maneras, resultando en invenciones, obras literarias, artísticas y científicas, bienes tangibles o intangibles. Por lo tanto, es necesario poner atención a la explotación de la propiedad intelectual y su apremiante necesidad de protección legal.

### 2.1 LA CREATIVIDAD Y LA INVENCIÓN

Según Schumpeter (1982), el desarrollo económico depende, en última instancia, de la innovación tecnológica, la introducción y

propagación de nuevas invenciones que generan cambios estructurales en productos o servicios. Por lo tanto, el papel del sujeto creativo e innovador es de importancia fundamental en este proceso, ya que combina las características de persistencia y creatividad, tan deseadas en el mercado de trabajo actual y contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas. La libertad de pensamiento y de acción es su gran ventaja sobre el inventor corporativo (Dahlin, Taylor, & Fichman, 2004).

Temas tales como la creatividad, la invención y la innovación se discuten cada vez más en virtud de su contribución a la dinámica económica. En el mundo de los negocios, se alienta a las organizaciones y los profesionales para crear ambientes y culturas propicias para la creatividad y el desarrollo de nuevas ideas que pueden convertirse en innovaciones, con el riesgo, de que no innoven, pierden competitividad en el mercado (Martins & Terblanche, 2003; Hargadon & Sutton, 2000).

El proceso creativo, que implica esfuerzo directo del inventor, no consiste en sólo adquirir un conocimiento, es necesario que el sujeto tenga insights, que a menudo provienen de conocimiento tácito, que también se incluyen en este proceso una gran cantidad de predicciones y sugerencias de los propios individuos. El acto de crear algo, es muy cercano al concepto de la invención, en este caso, Amorim e Frederico (2008, p. 17) consideran que "la creatividad es inmaterial, subjetiva e intangible, que se caracteriza por la generación de ideas (a través de conceptos, teorías y procesos que se presentan a lo largo de la historia) "mientras que invención está para la práctica, para la implementación de las ideas generadas por la creatividad, siendo que para Tigre, (2006, p. 72) representa "la creación de un proceso, técnica o producto inédito".

Siendo la creatividad el combustible para el surgimiento de las invenciones que pueden venir a ser innovaciones, cada vez más estímulos a este proceso se valora por el impacto que puede causar, económicamente hablando, la transición requerida por el Ministerio de Ciencia y Tecnología - MCT, donde para el Brasil ingresar en la conocida como economía del conocimiento de manera competitiva es necesario abandonar el modelo de crecimiento basado en la importación e invertir en la construcción de un modelo de desarrollo tecnológico autónomo

(MCTI, 2015) y esto se hace posible mediante el fomento las nuevas invenciones e innovaciones.

## 2.2 INVENTOR INDEPENDIENTE

Para la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual - OMPI, un inventor es la persona natural o jurídica que desarrolla una invención. Como una forma de derecho y de protección intelectual de su invención, el mismo sujeto puede solicitar la patente, que es un documento territorial de concesión de uso de propiedad y explotación comercial. El Patente de industria puede ser – Patente de Invención, cuando la invención cumple con los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial o modelo de utilidad, que es una innovación en el equipo o producto existente (OMPI, 2015).

El inventor independiente (también llamado de individual) es aquel que desarrolla sus habilidades inventivas al margen de la estructura de la grande estructura empresarial" (Pinheiro, 2001, p. 2) ", es decir, por lo general es persona natural, autónomo y descontextualizado del ambiente institucional (centros de investigación y universidades), como puede verse en el artículo Art. 2, inciso IX de la LI. Muchos de ellos se originaron a través del desarrollo de sus propias actividades diarias con el fin de mejorar su trabajo rutinario. Su importancia ha sido largamente olvidado debido al avance de la actividad de ID&I llevada a cabo dentro de las grandes instituciones y todavía no tiene de apoyo e incentivos por parte de los gobiernos federales de muchos países considerados en desarrollo, como Brasil (ABRIP, 2013), teniendo en cuenta también, en este contexto, el caso del Perú.

Este tipo de inventor a menudo es estigmatizado como "Ciro Peraloca" y de alguna manera devaluado, resintiéndose de la falta de políticas adecuadas para el desarrollo de sus invenciones (Mendes, 2009). Muy pocas de estas invenciones logran obtener éxito. Según Leite e Mota –Ribeiro, (2004, p. 2) "la representación social dominante del inventor no promueve su imagen, ya sea en términos económicos, sociales o de prestigio."

Sin embargo, la persona del inventor individual nunca desapareció completamente. A pesar de las dificultades encontradas en el formalismo y en la burocracia de los sistemas

de patentes y de la falta de apoyo, en muchos países el número de patentes registradas por estos inventores alcanza cifras considerables. En Brasil, los datos recogidos en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial - (INPI, s.d.), revelan que, a pesar de la representatividad de las patentes de inventores independientes haya caído de 75% en 2000 al 54% en 2014, la mayoría de las solicitudes de depósitos de patentes son todavía individuales. En el Perú, no hay la tradición de registro de invenciones y obtención de patentes, aunque desde la creación de las políticas de incentivos por el gobierno local en el año de 2006, el número de solicitudes de patentes ha crecido en un 260% comparado al año de la promulgación de la ley (Banco-Mundial, 2015).

Una de las consecuencias del fortalecimiento del sistema nacional de innovación de un país es la creación de asociaciones de inventores, que terminan actuando como intermediarios e incentivadores, lo que ayuda a los inventores a patentar sus invenciones y con el destaque obtenido, culminan por aperturar una pequeña o mediana empresa de base tecnológicas con el objetivo de producir y comercializar sus invenciones lo que pone de relieve su importancia. (OMPI, 2013).

En Brasil estos inventores están organizados en la Asociación Brasileña de inventores y de la Propiedad Industrial - ABRIP y buscan a través de la integración de los inventores independientes, fortalecer sus reivindicaciones en la esfera del gobierno federal. (ABRIP, 2013). Ya en el Perú, la propia agencia estatal - INDECOPI desempeña un papel destacado en la organización de actividades para estimular el inventor a registrar su invención y fomentar el intercambio entre estos actores de la economía local e inversionistas en potencial. Entre los eventos realizados se destaca – CNAP Convención Nacional Anual de Patentes e Invenciones; Concurso Nacional de Invenciones, que ya está en su 15<sup>a</sup> edición; Ferias de Proveimiento de Servicios al Inventor y el Reconocimiento Anual de la comercialización del invento patentado que recompensa los empresarios que han invertido en la fabricación de invenciones de inventores independientes (INDECOPI, s.d.).

### 2.3 LAS POLÍTICAS DE PROTECCIÓN A LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y LOS INCENTIVOS PARA LA INNOVACIÓN EN BRASIL Y PERÚ

La materialización de la inteligencia y de la creatividad humana en forma de las artes y la ciencia desde los albores de la humanidad se alió con el desarrollo social. Sin embargo, en este momento no era una preocupación la protección a estas creaciones de la inteligencia humana en el área industrial y económico (Santos & Soares, 2011). Los historiadores señalan que la antigüedad media, los cuales se remontan a los primeros registros de protección a las creaciones e invenciones, dicha cobertura se limitaba a meros privilegios, siempre vinculados a criterios políticos de conveniencia y oportunidad (Ramos, 2010).

Barbosa (2002, p. 4) considera que esta realidad ha llegado a cambiar cuando, a través de la tecnología, la reproducción de productos en serie pasó a ser comercializada, “además de la propiedad del producto, o más precisamente, de la idea que permite la reproducción de un producto”. Santos e Soares (2011) mencionan que este hecho se produjo en un período post revolución industrial, donde hubo varios cambios en las relaciones económicas y sociales, y en ese momento, la sociedad global ha llegado a darse cuenta de que los inventos eran las fuentes de riqueza y poder, de esta manera, se constata la importancia de brindar protección a la propiedad intelectual - IP.

Para el Organismo internacional de apoyo a la protección de la, World Intellectual Property Organization - WIPO (2013), a PI consiste de las creaciones de la mente como las invenciones; Las Obras Literarias y Artísticas; proyectos; y símbolos, nombres e imágenes utilizadas en el comercio. También de acuerdo con este organismo a PI se divide en dos categorías: la propiedad industrial y derechos de autor. Por lo tanto, las creaciones se pueden agrupar en la categoría de la Propiedad Industrial, cuando éstas son las patentes de invención, marcas, diseños industriales, indicaciones geográficas; o en la categoría de Derechos de Autor – Copyright, que abarca las obras literarias, artísticas y científicas, las interpretaciones de los artistas intérpretes y las ejecuciones de los artistas ejecutantes, de los fonogramas y las emisiones de radiodifusión (OMPI, 2013).

En Brasil, la protección de la propiedad es considerada como una de las cláusulas inmutables de la Constitución de 1988, que se extiende a la propiedad intelectual y tiene soporte en el artículo 5 de la misma donde se registra la protección de la participación individual en obras colectivas, el derecho a la inspección de las ganancias obtenidas por las obras y también asegura a los inventores privilegio temporal para su utilización, protección de sus derechos como creador, con el objetivo el interés social y el desarrollo tecnológico y económico del país (Brasil, 1988).

Además, la Constitución contempla la innovación en los artículos 218 y 219, en el capítulo IV, en el que el primero establece que el Estado debe promover y fomentar el desarrollo científico, la investigación y la experiencia tecnológica. Ya el artículo 219 establece que el mercado debe ser fomentado a fin de permitir el desarrollo cultural y socio-económico, el bienestar de la población y la autonomía tecnológica del país.

Así que ellos están respaldados por la ley tanto el derecho a la propiedad industrial como el derecho de autor, como también el incentivo a la innovación. En relación al derecho a poseer la explotación con exclusividad de la propiedad industrial, es necesario: i) acto de la concesión de patentes ("Carta Patente") para la invención y el modelo de utilidad; ii) registro ("Certificado de Registro") para la marca y el diseño industrial (Santos & Soares, 2011).

El organismo responsable de la concesión de patentes y expedir licencias de registro de la propiedad intelectual en Brasil es el INPI, creado por la Ley núm. 5648/70, que establece la función social, económica, jurídica y técnica de dicho órgano, así como se pronuncia en relación a convenciones, tratados, pactos y acuerdos en materia de propiedad industrial. (Redacción modificada por la Ley N ° 9279, 1998). Por otra parte, Silva e Dantas (2013) mencionan que la ley no sólo debe ser establecida, también necesita ser regulada. Para esto, se crearon leyes complementares que objetivan a fomentar la innovación en el ámbito académico y empresarial, entre ellas se encuentran: la Ley de Innovación y la Ley de Propiedad Industrial.

Ley N ° 10.973, reglamentada el 11 de octubre de 2005 por el Decreto 5563, popularmente llamada la Ley de la Innovación

- LI se basa en tres pilares - la creación de un ambiente propicio para las asociaciones entre universidades, institutos tecnológicos y de las empresas; el estímulo a la participación de institutos de ciencia y tecnología en el proceso de innovación; y el fomento de la innovación en la empresa. La protección legislativa tiene en cuenta que algunos actores de la sociedad precisan trabajar juntos con el fin de alcanzar el objetivo final de la estrategia del gobierno – incentivar la innovación en las empresas brasileñas.

Segundo Bittencourt (2010), estos actores se clasifican en: 1) Los organismos de financiación: los organismos públicos o privados con el fin de estimular el desarrollo de una región en particular. Ej. SEBRAE, CNPq, etc.; 2) Creación: el resultado de la investigación y el desarrollo tecnológico pasible de protección jurídica; y 3) Creador: Investigador cuya actividad de investigación resulte en la creación de un producto tecnológico o proceso, este actor puede encontrarse dentro de las grandes empresas en los centros de ID&I, universidades, dentro de pequeñas empresas creadas por los investigadores o en una categoría llamada inventor independiente o individual que no está vinculada a ningún órgano y su creación es totalmente sin vínculo con el empleo formal o contrato. Entre otras funciones, la LI también busca estimular el inventor independiente y la creación de fondos de inversión vistas empresa de inversión en la innovación (MCTI, 2015).

En su primer pilar la LI busca facilitar las asociaciones entre las instituciones educativas y las empresas, con la formación de redes de investigación tecnológica, acciones de emprendedorismo y la formación de incubadoras; en el segundo pilar, fomenta la participación de los institutos de tecnología, transferencia de tecnología, consultorías y licencias de patentes. Este segundo pilar refuerza el papel del inventor independiente, a través de la labor de los Institutos de Tecnología, que figuran en el capítulo V de la Ley de Innovación, en el siguiente artículo:

Art. 22. Al inventor independiente que compruebe presentación de solicitud de patente es facultado pedir la adopción de su creación por alguna ICT, que decidirá libremente sobre la conveniencia y la oportunidad de la solicitud, con el objetivo de elaborar el proyecto destinado a su evaluación para el desarrollo futuro, la

incubación , el uso y la industrialización por el sector productivo.

El artículo sigue con tres incisos, que establece las funciones y responsabilidades de las ICT, que son - evaluar la invención y decidir sobre la adopción del invento - y del inventor - que se comprometan con las ICT, a través de un contrato, para compartir los resultados obtenidos con la explotación industrial de la invención protegida.

Sin embargo, hay una crítica de los inventores y de la ABRIPPI quanto a las consideraciones de criterios puramente económicos para que haya la asociación con las instituciones de ciencia y tecnología - ICT, en el que se afirma que el inventor debe compartir las ganancias económicas que conseguir con la comercialización de su nueva tecnología. Además, de acuerdo con Mendes, (2009, p. 46) libera los ICT cuanto a la conveniencia o no de su asociación con el inventor independiente, teniendo en cuenta que cuando se trata de la evaluación realizada por los Núcleos de Innovación Tecnológica-NIT de éstos ICTs, muchas veces, no consideran "los criterios comprendidos en los indicadores de viabilidad y el impacto de innovaciones como una manera de merecer la aprobación, para con invenciones que tengan realmente, adhesión al interés público".

Los inventores todavía tienen que hacer frente a los reglamentos técnicos, en los cuales los inventores deben seguir la Asociación Brasileña de Normas Técnicas - ABNT, sin embargo, sólo se concede la certificación si la nueva tecnología se convierte de hecho en una innovación o si cuándo el producto llegar a ser incorporado en el medio social o productivo (Mendes, 2009). Deben tener en cuenta también las cuestiones que son fundamentales para el desarrollo de sus invenciones como los estudios técnicos de viabilidad y la producción industrial, así como la viabilidad económica y de mercado, reuniendo así varias condiciones que sin el apoyo o asociaciones se convierten en problemas o desafíos al inventor.

Otra ley que ofrece apoyo para la Protección de la Propiedad Industrial es la Ley N ° 9.279 / 96 - Ley de la Propiedad Industrial (LPI) - cuyo objetivo es regular los derechos y obligaciones relativos a la propiedad intelectual en el Brasil. La propiedad intelectual se desprende directamente de la capacidad inventiva y la creatividad del intelecto humano (conocimiento, la tecnología

y saberes) de sus creadores y se clasifica en dos tipos: 1) los derechos de propiedad industrial concedidos al titular de las tecnologías industriales y marcas, con el fin de promover la creatividad a través de la protección, difusión y aplicación industrial se ajusta a este tema las marcas, patentes y diseños industrias y las indicaciones geográficas; 2) Derecho de autor y derechos afines - los derechos concedidos a los autores de obras intelectuales expresadas por cualquier medio o fijadas en cualquier soporte; 3) Derechos sui generis. Son del ámbito de la propiedad intelectual, pero no cubren los derechos de autor y la propiedad industrial, que implica la protección de nuevas variedades de plantas, topografía de circuitos integrados, entre otros (OMPI, 2013).

Sin embargo, lo que interesa al inventor es la Propiedad Industrial que en Brasil se deposita en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial - INPI, la institución vinculada al Estado responsable de la presentación de la patente (documento técnico-jurídico-económico) que otorga a su titular, derecho en la explotación comercial de la actividad inventiva durante un tiempo determinado. A pesar de todos estos dispositivos todavía hay muchas barreras para la concesión de patentes y certificados de inscripción en Brasil, una vez que la concesión de derecho que el Estado otorga a su titular para la explotación comercial, tiene un tiempo determinado (Prioridad de la Invención 20 años , modelo de utilidad 15 años y diseño industrial 25 años) y este hecho para el inventor puede ser una gran dificultad porque tiene que correr contra el tiempo y el riesgo de hacer su idea obsoleta, si no puede desarrollarlo y llevar el nuevo producto al mercado.

En el caso de Perú, después de la firma del Convenio de París, en 1995, fue creado mediante el Decreto Legislativo n. 807, el INDECOPI, órgano que es responsable de arbitrar sobre el tema de las invenciones en aquel país. Es de destacar que o referido país participa en un tratado de libre comercio con otros países andinos (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú), con cuales comparte regulaciones supranacionales, la principal de ellas es la decisión. 486-2000 que establece el derecho de propiedad analógica a sus ciudadanos y los ciudadanos de los países miembros de la CAN - Comunidad Andina de Naciones - y la extensión de una patente

territorial a los países miembros (INDECOPI, s.d.).

A través de un análisis de la evolución de sus leyes y los tratados, un hito en esta trayectoria fue la creación en 2006 del programa de ciencia y tecnología, llamada FINCYT - Fondo de Innovación, Ciencia y Tecnología que comienza sus actividades con recursos del Banco Mundial y su misión es generar conocimiento científico y tecnológico, la promoción de la innovación en la capacidad de investigación de la empresa y fomentar el fortalecimiento del sistema nacional de innovación. (INDECOPI, s.d.; FINCYT, s.d.)

Dentro del FINCYT, no había ningún incentivo para inventor individual, pero en 2013 hubo cambios presupuestarios en el programa y un nuevo programa fue creado con el fin de cumplir con los inventores individuales, fomentar la aparición de nuevas empresas y la creación de incubadoras de empresas. Los fondos para este fin provienen del Fondo Marco para la Innovación, Ciencia y Tecnología - FOMITEC y en los proyectos seleccionados, la inversión es de un carácter no reembolsable y el importe invertido, en función del programa y del proyecto es de entre 50 mil nuevos soles a 170.000 nuevos soles (FINCYT, s.d.).

A pesar de que el programa sea considerado un avance en un país que hace apenas algunos años implementó un sistema nacional de innovación, el inventor independiente aún no se siente totalmente amparado, una vez que para tener acceso al programa y estar habilitado en presentar un proyecto, necesita tener empresa constituida con por lo menos un año de funcionamiento, estar activa juntamente al órgano fiscal nacional, o en el caso del programa Startup, asociarse con otros inventores independiente hasta el número de cinco, donde todos son responsables por el cumplimiento del cronograma del proyecto bajo penalidad de tener de devolver al tesoro los recursos prestados (FINCYT, s.d.).

### 3 METODOLOGÍA

Para este estudio, se hizo un estudio cualitativo de carácter descriptivo y explicativo, delineándose como un estudio de caso. Al optar por el método de estudio de caso, la investigación se basó en Godoy (2010, p. 121), que dice que el informe de dicho método es adecuado cuando se quiere

"centrarse en los problemas prácticos derivados de la persona intrincado y situaciones individuales y sociales presentes en las actividades, en los procedimientos y en las interacciones cotidianas".

Los datos fueron recolectados a través de entrevistas y observaciones simples constatadas durante la inmersión en el campo, utilizando bloques de notas para el registro de los hechos observados (Gil, 2010). Además de un conjunto de información sobre el ambiente de los inventores logrado en el INPI, INDECOPI y ABRIP. Se realizaron entrevistas en profundidad sobre la modalidad estandarizado abierto, cuyo el guion se mantuvo un orden de preguntas, sin embargo, se mantuvo abierta a posibles implementaciones, seguido de análisis de contenido de la forma temática. Oliveira et al. (2012) justifican que el uso de la entrevista en profundidad es bienvenido cuando se quiere hacer un análisis de la realidad social desde la perspectiva de los actores sociales, mientras Santos (2008) sostiene que esta técnica ofrece flexibilidad para el investigador y una mayor libertad de respuestas, proporcionando resultados más detallados y en profundidad.

Por último, los discursos generados a partir de la entrevista en profundidad fueron tratados mediante la técnica de análisis de contenido en la modalidad abierta, con el objetivo de demostrar la estructura y elementos de contenido para aclarar sus especificidades, convirtiéndose entonces el análisis descriptivo de la información (Laville & Dionne, 1999).

Las entrevistas tuvieron lugar entre julio y diciembre de 2014, mediante la selección intencional de dos inventores independientes en el estado de Ceará, ambos vinculados a la incubadora Instituto Centro de Educación Tecnológica - CENTEC. El tercer inventor independiente ha sido seleccionado en la ciudad de Lima, en Perú. También se entrevistó con la coordinadora de la incubadora del CENTEC y el Vice Secretario de Agricultura del Estado de Ceará, que también participa en el proceso de adquisición de la patente de uno de los inventores. Además de estos, se entrevistó también el expresidente ABRIP por correo electrónico.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

Para entender cómo fue el proceso de creación de las invenciones investigadas e identificar sus principales dificultades y retos en todo el proceso, desde la concepción de la idea hasta la comercialización del producto y los incentivos. Trató de crear nombres ficticios para estos inventores para mantener su privacidad. Así que el primero se llamará Alfa, cuya entrevista se llevó a cabo en sus propias instalaciones de taller en una ciudad en el estado de Ceará, donde desarrolló un mini tractor, destinada a hacer el trabajo de la agricultura familiar. El segundo, llamado Beta, tuvo su entrevista colectada dentro de la universidad, que ha desarrollado un chaleco para los motociclistas, con el objetivo de salvar vidas y aliviar el gasto público con accidentados y el protector para calda de bovino para evitar el sacrificio y la mutilación de animales utilizado en los rodeos, y por último, el tercer inventor, que llevará el nombre de Omega, fue entrevistado en las instalaciones de uno de sus proveedores en Lima, Perú, este último adoptó la fibra extraída del tallo del árbol del plátano como un sustituto ecológico de usar cueros o telas sintéticas.

### 4.1 INVENTORES INDEPENDIENTES: EL PROCESO DE CREACIÓN E INVENCIONES

El proceso de creación de los inventores independientes, según Pinheiro (2001), más a menudo se desarrolla en las afueras de una grande estructura de negocios y por lo general este proceso está vinculado a la experiencia de vida de los inventores. Del mismo modo, Barbieri (1999), señala que la mayor parte de las invenciones creadas por emprendedores inventores tienen su origen en sus propias tareas domésticas y profesionales. Esta realidad se valida en los discursos de los inventores estudiados cuando discuten acerca de la génesis de sus invenciones, como sigue en la continuación:

a) El mini tractor para la agricultura familiar

Según el diccionario, el tractor es una máquina o mecanismo que produce la tracción. La diferencia de la invención de Alfa para las máquinas ya comercializados en el mercado es principalmente su tamaño. El vehículo fue adaptado de una motocicleta y tuvo su estructura y diseño mejorado con los años. Dejó de ser un triciclo y añadió una cuarta rueda. De acuerdo con Alfa, el mini

tractor se caracteriza como: Cuadriciclo agrícola compuesto por chasis de formato horizontal, diferencial, cambio de cuatro velocidades hacia adelante y una para retroceder, motor de diésel de 01 cilindro 9CV, que mide 165cm de largo y 80cm de ancho, para suspender los implementos agrícolas de tracción animal ajustados en pequeña barra puerta herramientas, en los cuales se destinan las operaciones de preparo del suelo, la siembra y la que llevan a cabo el cultivo (resumen que aparece en la presentación nacional de solicitudes de patentes, (Brasil Patente N° PI 0905463-4 A2, 2009).

Para Alfa, la idea de crear un nuevo producto viene de la niñez: "Yo tenía siete años y vi a un tractor atravesía el campo, haciendo una estrada de troza y pensé, oh Dios mío, se yo tuviera un tractorcito para ir limpiando la hierba aquí adentro, y lo mantuve está idea acá en mi cabeza". Así que con esta idea, pasaron más de tres décadas para convertir una motocicleta en un vehículo cuadriciclo agrícola, popularmente conocido como mini tractor. Esta motivación se relaciona con su propia dificultad en el trato de los trabajos agrícolas de pequeña escala, mostrando su capacidad para identificar los problemas que enfrentó en este trabajo y la voluntad de resolverlo. Esto va contrastando con el hecho observado por (Leite & Mota-Ribeiro, 2004, p. 18). La motivación para señalar que el inventar "parece estar directamente relacionado con la capacidad de identificar problemas y perseverar en su solución". Hay que Señalar que Alfa es prácticamente analfabeto, porque mal puede firmar su nombre, pero tenía como actividad un taller mecánico de motocicletas "el mejor de la ciudad [Tauá-Ce]", además de la agricultura.

El prototipo del primer mini tractor, desarrollado en su taller, estaba en su primera versión como triciclo, construido durante casi un año, siendo probado en el trabajo agrícola y la propia propiedad de Alfa. Sucedió que durante una visita del secretario de Agricultura del estado/provincia de Ceará, en el municipio de Tauá, con una delegación de once personas, se realizó una demostración de los equipos en funcionamiento, deleitando a la comitiva que pronto se dio cuenta de la importancia de los equipos para el desarrollo de la agricultura familiar. En el momento, Alfa comentó: "Tengo condiciones de construir un mejor que éste, puede hacerlo con motor diésel, ellos de inmediato me citaron para que

en el siguiente lunes vaya a la capital con el material. Su sistema [del tractor] para levantar el equipo [de maquinaria agrícola] era manual, luego yo he hecho un sistema hidráulico, hecho acá, en el taller, por nosotros mismo". Entre el período de tiempo que abarca la fecha desde la visita de esta delegación hasta la actualidad, muchas otras innovaciones incrementales se incorporaron en el mini tractor. El último ajuste fue poner una cubierta, "Ahora el agricultor trabaja en la sombra" (ALFA, 2014) y el inventor ya está planeando la siguiente actualización: "Estoy haciendo este [apunta para el mini tractor que está en producción] ya va a ser diferente, el sistema hidráulico se hará más moderno". Alfa también creó todos los implementos agrícolas para acoplar al tractor como: arado, sembradora, cosechadora, rociador etc.

Varias ventajas son apuntadas por Alfa para su invención: i) la reducción de costos de combustible y mano de obra. El consumo de combustible es reducido. De acuerdo con Alfa, "El tractor grande hace una hectárea en 1 hora, pero gasta R\$ 100,00, mi tractor usted gasta tres horas para 1 hectárea, pero gasta tres litros de diésel, [...] estos trabajos cuando usted hace manual, los mismos que gasta tres horas con mi mini tractor, son necesarios dos días para hacerlo." ii) Precio de la máquina. "Un gran tractor por ochenta mil reales, el tractorcito por treinta y uno con todos los implementos" iii) Facilidad de manejo. "Esto aquí cualquier niño maneja sin ningún problema" iv) implementos agrícolas. Adaptados al mini tractor para desarrollar diversas actividades dentro del pastoreo. "Cuando no está con remolque está con el aerosol o con el rociador; cuando está en época de cosecha, está con la cosechadora, cuando no se planta va a limpiar y hacer el arado."

La producción del mini tractor se lleva a cabo en el taller de Alfa, todavía de manera muy artesanal, necesitando de adaptaciones a las normas técnicas y otras certificaciones. A pesar de esto, los agricultores y las cooperativas de pequeños agricultores han demostrado mucho interés en la adquisición de esta invención. Alfa ya comercializó el mini tractor por medio de encomiendas, llegando a más de 30 unidades vendidas, incluyendo para un productor de la agricultura orgánica en Río de Janeiro, que vio el tractor en una feria, en la que participó Alfa y se interesó en el producto. Sin embargo, Alfa no tiene capacidad de producción en una escala más

grande, para entregar una unidad, es necesario más de dos meses y pide generalmente de prepago debido a la falta de recursos y máquinas más modernas para la producción en menos tiempo. Siempre participa en ferias para mostrar su invención, incluso fuera del país, y su stand siempre es bien visitado y positivamente evaluado.

#### b) El chaleco protector para moto conductor

De acuerdo con la descripción de Beta en la presentación nacional de solicitudes de patentes, (Brasil Patente N° PI 0704794-0 A2, 2007), esta invención se caracteriza por: un chaleco para motociclistas adjuntado con varias funciones, entre ellas para proteger el cuerpo del motociclista cuando ocurre un accidente con el mismo, permiten la remoción del motociclista usándolo como una camilla, también sirve como panel para la divulgación de anuncios comerciales y tiene un protector de cuello y de la columna cervical. Para él, su invención está vinculada a las motocicletas, pero no como materia prima, sino por la prevención de accidentes relacionados con el mismo vehículo.

Después de sufrir un accidente de moto, Beta fue ingresado en un hospital y durante su período de hospitalización y recuperación, observaba la entrada y salida de heridos en la unidad de salud de emergencia, se da cuenta de que la mayoría de los accidentes graves, que allí se encontraron, trataban de accidentes con motocicletas, inmediatamente pensó: "Si hubiera una protección yo no estaría tan destrozado y con certeza la mitad de estas personas que están aquí ahora estaría a salvo en sus casas con sus familias", esto confirma lo expresado por Barbieri (1999), porque el inventor independiente a menudo contribuye mejorando lo que ya existe o inventando nuevos productos vinculados con el ejercicio de su profesión.

En su opinión "Mucho de esto podría evitarse si el chaleco de seguridad para los motociclistas fuera incluido por los políticos en las leyes obligatorias de tráfico", su sueño es que el chaleco obtenga el mismo estatus que el casco tiene, uso obligatorio del equipo definido por la ley de tránsito. Beta logró aprobar el uso de chaleco de seguridad en un municipio del interior del noreste, pero aun así no pudo medir los resultados de su invención. En su opinión, por tratarse de un municipio pequeño y con una flota reducida de motocicletas, los resultados de la prevención o reducción de los gastos fueron incipientes.

Ha pasado más de un año que el inventor no puede vender sus chalecos, recibió una orden de fabricación para cuatrocientas unidades, pero los municipios brasileños son regidos por leyes presupuestarias rígidas y no pudo cumplir con el contrato por falta de capital para estructurar la empresa y producir en escala. Su invención se encuentra todavía en la fase de prototipo, mismo habiendo producido y vendido algunas unidades. Del mismo modo que el mini tractor, la invención de Beta requiere más pruebas para validación, bien como adaptaciones a las normas técnicas de seguridad, pero no logra un inversionista para alzar su invento a una innovación. Las dificultades llevaron Beta para desarrollar otros productos: un protector de cola de ganado, para su uso en los rodeos en respuesta a la solicitud de la Sociedad Protectora de Animales, y en la actualidad está desarrollando una rampa automática que empuja el animal para el perímetro de los deportes del rodeo. Como el mismo informó: "Un inventor siempre está con la mente a mil, para todo nosotros encontramos ideas". Pero no puede desarrollar hacia adelante por falta de apoyo.

### c) El uso de fibra de tallo de banano como materia prima para zapatos

Omega viene de una familia productora de plátanos del Ecuador, a diferencia de sus otros hermanos no le interesaba la agricultura o la industria de procesamiento de dulces, su pasión era la moda. Como vivía en un pequeño país, se estableció en Lima, Perú, con el objetivo de estudiar diseño de calzado, que es cuando tuvo la idea de convertir la fibra del tallo del platanero. Después de muchos experimentos, logró obtener una fibra capaz de dar fuerza y al mismo tiempo la flexibilidad suficiente para ser utilizado como materia prima en carteras, billeteras y zapatos. Por elección del padre, decidió no patentar la invención, de acuerdo con Omega "plátano nace en cualquier parte, si yo detallo cómo lograr esta consistencia de la fibra, el otro día todo el mundo estará fabricando igual." Esta afirmación es corroborada por los números de patentes emitidas en Perú, aunque haya registrado crecimiento, el número de inventores que registran sus inventos no son más de una centena de unidades por año. Esto se debe a que muchos inventores piensan que si ingresan con la solicitud de patente, van a perder su invento, antes mismo de negociar el producto. Mendes (2009), confirma este hecho al afirmar

que los inventores se enfrentan a problemas con la propiedad industrial por la misma ser una ley de concesión que el Estado concede al titular para la explotación comercial por un período de tiempo determinado (20 años para patentes y 15 años para modelos de utilidad), en este caso para desarrollar producto el inventor independiente tiene que correr contra el tiempo y el riesgo que su idea se convierte en una idea obsoleta.

Omega tiene un diferencial sobre los otros dos casos, cuenta con los recursos financieros para dar alas a sus sueños, "sentía que aquello [fabricación de dulces] no era para mí, entonces dije - Papá, quiero ser diseñadora de moda. Algunas semanas después, me inscribí en un curso". "Cuando tuve la idea de hacer moda con árboles de plátano, contratamos a algunas señoras que vivían cerca de las plantaciones de banano para procesar la fibra y por unos meses hemos probado la textura para ver el punto de que [la fibra] sería ideal para la producción." Ella es un ejemplo de la clase de inventor independiente que también es emprendedora, que crea empresa para producir/distribuir o proporcionar servicios basados en su propiedad intelectual (Bittencourt, 2010), porque Omega, desde el principio tiene una visión de negocio para su producto, entonces decide patentar su marca y armar su plan de negocio con los objetivos de vender a los Estados Unidos y Alemania, los mercados donde la compañía de dulces de la familia, ya cuenta con oficinas de ventas.

Una vez creados los primeros productos, los inventores han tomado diferentes caminos, mientras que Alfa ha desarrollado accesorios que complementan las funciones realizadas por el mini tractor, Beta continuó desarrollando nuevas ideas, ahora trabaja en una mochila con geo-localizador para que los padres conozcan la ubicación de sus hijos y Omega con fondos familiares creó su empresa y actualmente fabrica y comercializa productos de fibra de tallo de banano a algunos lugares de América del Sur y Estados Unidos, aprovechándose de la estructura logística que la empresa familiar ya tiene. Además de los tipos de invención, las diferencias están en las condiciones financieras y el apoyo que cada uno tiene.

## 4.2 DE LA INVENCIÓN A LA INNOVACIÓN: DIFICULTADES Y DESAFÍOS

Si los primeros pasos para cada uno de los casos estudiados presentan caminos diferentes, los siguientes pasos son comunes a todos los inventores: dificultades y decepciones. Pinheiro (2001) relata que, mismo cuando superadas las barreras iniciales y alcanzan a la categoría de innovador/emprendedor, estos, siguen sufriendo otras limitaciones, siendo las más comunes: la falta de crédito (para capital de trabajo o para la inversión), la reducida escala de producción (aumentando así el costo unitario), así como la falta de una marca y la tradición (referencias) en el mercado.

La principal queja de los inventores brasileños, es la dificultad de acceso al crédito, éstos son limitados por la exigencia de las garantías y la dependencia del cumplimiento de otros requisitos, por ejemplo, ya tener en la mano el registro de patentes, ya haber realizado todas las pruebas pertinentes a la invención, entre otros. La hija de Alfa dijo: "Cuando vas al banco, él pide el registro, la patente, la prueba [...] pero no tenemos pruebas, así que para todo el proceso, no hay préstamo, no hay plata, no puedes ir al banco, porque no te dan nada". Beta también apeló al banco cuando necesitaba una inversión inicial de trescientos mil reales para construir una línea de producción para sus chaquetas, sin embargo enfrenta a los mismos requisitos. Como resultado de la falta de recursos, el capital de trabajo, la producción de nuevas piezas es imposible, haciendo que los inventores perdieron oportunidades de cerrar contratos, ya que son incapaces de producir en cantidades suficientes para satisfacer la demanda, a pesar de Beta haber logrado el segundo lugar en un programa de la red nacional de televisión que recompensó invenciones, todavía no pudo viabilizar su negocio, no obtuvo financiación, ya sea a través de banco o avisos de subvenciones.

Es de destacar que más allá del acceso al crédito, hay otras restricciones, dado que incluso la mejor situación financiera, se comparada con los otros inventores, que tenía Omega, no hizo que sus carteras y calzado obtenga el resultado esperado en los primeros meses, cuando se señala que uno de sus dificultades fue encontrar mano de obra capaz de manejar la nueva materia prima y socio para el desarrollo de productos: "tuvimos que tocar [ella y su padre] de puerta en puerta en fábricas de zapatos tratando de

hacer un contrato de externalización de la fabricación de nuestros productos, las que aceptaron, no tenía estructura de calidad, y las buenas marcas, no aceptaban recibirnos". La solución fue arriesgarse y fabricar la primera colección, utilizando para esto fin el trabajo de los artesanos independientes de su país de origen. Los mismos problemas se presentaron para Alfa y Beta que tienen dificultades para asociarse con otras empresas o instituciones, con las universidades para las pruebas y de ubicar los empleados capaces de llevar a cabo las actividades relacionadas con el proceso de producción de sus invenciones, además de no tener capaz de pagar los gastos de profesionales calificados, como mencionó el subsecretario de Agricultura del Ceará, que ha apoyado a la invención del mini tractor, refiriéndose a Alfa, "Él no puede pagar una gestión más calificada para ayudarle, o un técnico más calificado [...] especialmente en este campo de la ingeniería".

Otro importante factor a considerar se refiere al burocrático y formalista proceso de registro de patentes, considerado un obstáculo a más para hacer la vida más difícil para los inventores independientes (Barbieri, 1999). Además, en el caso del mini tractor, por ejemplo, la ejecución de las pruebas de fuerza y de resistencia ha sido un reto para calificar aún más el producto, ya que el acceso a instituciones capaces de ejecución de ellos es algo restrictivo. El subsecretario de agricultura del Ceará informa que "Aun hoy no es posible hacer la prueba de resistencia en la universidad, que es quien tiene esta capacidad, todavía estamos tratando de [...] hemos intentado a través del CENTEC, a continuación, a través de la Universidad, pero sigue en conversación". Cuanto la invención de Beta, él indicó que el laboratorio que puede realizar las pruebas necesarias, se encuentra en São Paulo, además, no puede permitirse el lujo de pagar por este tipo de pruebas. De este modo se convierte en mucho más que una restricción financiera, pero también geográfica.

Además de lo anterior, otro obstáculo a superar es la falta de credibilidad, de confianza en referencia a las invenciones, que a menudo desalienta los inventores. El subsecretario de agricultura afirma que ha tratado de buscar empresarios dispuestos a invertir en el mini tractor, "hice un llamamiento a los empresarios para ver si le ayuda [Alfa], en busca de un socio para la financiación,

pero el sector empresarial no cree en estas máquinas de esto tamaño." La coordinadora de CENTEC también señala que carecen de uno de los puntos clave para el desarrollo de la invención "que [Alfa] necesita de un inversionista que aún no lo ha logrado." Beta también informa que muchas puertas ya le golpearon la cara: "¡Dicen que estoy loco!"

#### 4.3 APOYO E INCENTIVO A LOS INVENTORES

Los avances en el desarrollo de las invenciones y el incentivo para patentar, gran parte se deben al apoyo recibido de algunos organismos gubernamentales, el programa de incubadora y de la Red de Núcleos de Innovación de Ceará - REDENIT/CE, esto en el caso de los inventores brasileños. Para Alfa, la acogida del gobierno, a través de la Secretaría de Desarrollo Agrario del Estado de Ceará - SDA, cuyo secretario estaba interesado en el mini tractor, e impulsó como piloto, la contratación de inmediato de la producción de diez unidades para la Cooperativa Agrícola del municipio de Tauá - CE. Luego, intermedió para que Alfa participe en la formación de un Centro de Formación Tecnológica y fuera incluido en un programa de incubadora del Instituto Tecnológico Centro de Educación - CENTEC/INTECE, adscrito al Departamento de Ciencia y Tecnología del estado de Ceará. La coordinadora del INTECE describe que la institución "dio pleno apoyo desde la preparación del plan de negocio hasta el desarrollo del prototipo, en la patente". A través del programa de incubación, Alfa participó en las ferias en diferentes partes del país e incluso del extranjero. Esta divulgación generaba demanda, sin embargo, no era atendida por falta de capacidad productiva y de capital, lo que genera frustración en el inventor. Su gran sueño es ayudar a los agricultores familiares con mayor productividad y la disminución de la carga de trabajo de los agricultores. Recientemente, Alfa también consiguió, con el apoyo de la incubadora INTECE, ingresar a la convocatoria del Programa de TECNOVA - Subvención Innovación SECITECE / FINEP, y beneficiarse de los recursos para perfeccionar su invento.

El inventor Beta fue también uno de los incubados por el INTECE, que también recibió el apoyo de la formación y la participación en eventos (ferias, exposiciones, etc.), participó

de un programa de televisión de difusión nacional, que obtuvo el premio del segundo mejor invento como ya se ha citado. También recibió asistencia para la competencia en las licitaciones públicas tanto por el INTECE como por la REDENIT-CE. Esta red también contribuyó al proceso de registro de patente de invención de Beta. Que también recibió el apoyo del SEBRAE - Servicio Brasileño de Apoya a Pequeña Empresa - que participan en el proyecto con la intención de desarrollar un diseño comercial al producto, pero tomó cerca de seis meses, debido a la falta de recursos y la burocracia y para el inventor, no hubo mejoras. Él cree que el retraso en el desarrollo del modelo y la falta de divulgación durante este período se ha enfriado la demanda. Cuando trató de ponerse en contacto con los inversores previamente interesados ni siquiera fue contestado.

Omega no buscó el apoyo del gobierno, porque en los programas gubernamentales de cooperación hay un requisito que requiere el desarrollo de la patente del producto, registro que no es de interés inventor. Esto asegura que no hay barreras de entrada para la producción de su producto, ya que se obtiene a partir de materias primas baratas, abundantes y de fácil acceso para todos los productores ya establecidos en el mercado. Omega dice: "Si ya es difícil de penetrar en el mercado cuando uno es pequeño, incluso con un producto ecológico, imagínese, ¿si marcas conocidas en el país saben hacer productos con el mismo material que el mío? Estoy en la bancarrota".

Para el ex presidente de ABRIDI, Brasil tiene la peor situación en el mundo a sus inventores nacionales e informa de que el país se encuentra en el último lugar en el ranking del Foro Económico Mundial de Davos precisamente el aspecto de innovación, y el clasifica a la Ley de Innovación como mecanismo de castigo para los inventores, ya que esta Ley obliga a los inventores a transferir hasta un tercio de los resultados financieros obtenidos con la invención, para los ICTs asociados al proyecto. Por otra parte, el entrevistado señala que pocos inventos brasileños que han llegado al mercado y se han convertido en innovaciones, rindieron a sus inventores mil millones de dólares, es el caso de la identificación de llamadas - BINA y la medicina Captopril®.

## 5 CONSIDERACIONES FINALES

El Brasil ha avanzado en el ámbito de la innovación en los últimos años, sin embargo, este progreso no es suficiente para mantener la competitividad en el mercado nacional y extranjero, debido al avance de los países desarrollados. Los retos son muchos: dificultad en el proceso de registro de patentes, que es actualmente burocrático y lento, difícil acceso al crédito, la falta de alineación entre los intereses de los inventores independientes y los intereses de las universidades e institutos tecnológicos, falta de consultores y de acceso a información, entre otros.

Los instrumentos de incentivos existentes en Brasil aún no son satisfactorios, ya que su competitividad se basa cada vez más en el desarrollo científico y tecnológico o en la inventiva institucionalizada en unidades de ID&I y se dispersa en el entorno de producción. Dejar la persona del inventor olvidada es un desperdicio para el proceso de desarrollo. Estas barreras deben ser reformuladas dentro de las políticas públicas brasileñas de apoyo a la innovación. Las leyes relativas a la innovación son más flexibles en el Perú, sin embargo, podemos ver que muchas de las dificultades que encuentran los inventores brasileños se repiten en el discurso de la inventora ecuatoriana radicada en el Perú, especialmente las relacionadas con aspectos operativos, fabricación y comercialización.

Sin embargo, a pesar de todas las dificultades, el inventor independiente, artesano, de taller o de cochera seguirán existiendo y dando su contribución, especialmente en áreas técnicas maduras, mejorando lo que es existente y/o con la creación de nuevos productos y procesos, como resultado de una estrecha relación con las operaciones de producción y comercialización de bienes y servicios o de su práctica profesional, porque está claro que incluso delante de tantos obstáculos estos inventores pueden sorprender por la capacidad de superación y determinación, lo que refuerza la característica más brillante que se encuentra en ellos que es la creatividad. Las ganancias no son su objetivo principal, quieren reconocimiento. Creen en un sueño, el deseo de cambiar una realidad, y para ser capaz de dar a la gente la oportunidad de mejorar la forma en que llevan a cabo sus actividades.

Este trabajo pretende hacer una contribución a los estudios e investigaciones que abordan el tema de que se trate, como los últimos años han encontrado pocas publicaciones que abordan el tema de los inventores independientes. Le sugerimos para estudios futuros, un análisis de los inventores en otros estados de Brasil, donde las instituciones de apoyo a la innovación son más activas, y también que se haga una comparación entre las políticas públicas de apoyo a la innovación de Brasil con otros países.

## REFERENCIAS

- [1] ABRIP. (13 de Novembro de 2013). Acesso em 02 de Junho de 2015, disponível em <http://www.abripi.org.br/>
- [2] Amorim, M. C., & Frederico, R. (2008). Criatividade, inovação e controle nas organizações. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e pesquisa em Administração. Anais... . Rio de Janeiro.
- [3] Banco-Mundial. (2015). Acesso em 02 de Junho de 2015, disponível em [http://datos.bancomundial.org/indicador/IP.PAT.RE\\_SD/countries/1W-PE-BR?display=default](http://datos.bancomundial.org/indicador/IP.PAT.RE_SD/countries/1W-PE-BR?display=default)
- [4] Barbieri, J. (abr.-jun. de 1999). Os Inventores no Brasil: tipos e modalidades de incentivos. RAI- Revista de Administração de Empresas., 39(2), 54-63.
- [5] Barbosa, D. B. (2002). Acesso em 07 de Janeiro de 2015, disponível em O Conceito de Propriedade Intelectual: [http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/ane\\_xos/27573-27583-1-PB.pdf](http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/ane_xos/27573-27583-1-PB.pdf)
- [6] Bittencourt, J. N. (2010). Apoio a Inventores Independentes Pelos Núcleos de Inovação Tecnológica das Universidades. Rio de Janeiro: (Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção- COPPE) - UFRJ.
- [7] Brasil, C. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil.
- [8] Cassiolato, J. E., & Lastres, H. M. (2005). Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. São Paulo Perspec. [online], 19(1), 34-45.
- [9] Chrisomalis, S. (1996). Independent invention in anthropological context. Acesso em 06 de Dezembro de 2014, disponível em <http://phrontistery.50megs.com/invention.pdf>

- [10] Conceição, C. P. (2003). Protagonistas e contextos da produção tecnológica em Portugal: o caso da invenção independente. *Sociologia, problemas e práticas*, pp. 119-150.
- [11] Dahlin, K., Taylor, M., & Fichman, M. (2004). Today's Edisons or weekend hobbyists: technical impact and success of inventions by independent inventors. *Research Policy*, 33(8), 1167-1183.
- [12] de Fátima Morais, M. (2007). La creatividad de inventores portugueses en sus propias palabras: Identificación de características de personalidad y de recorrido de vida. *Creatividad y Sociedad*.
- [13] FINCYT. (s.d.). Fondo para la innovación, ciencia y tecnología-FINCYT. Acesso em 03 de Junho de 2015, disponível em <http://www.fincyt.gob.pe/site/quienessomos>
- [14] Gil, A. C. (2010). Como elaborar projetos de pesquisa (5a ed.). São Paulo: Atlas.
- [15] Godoi, C. K., & Anielson, B. d.-d.-M. (2010). Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais: Paradigmas, Estratégias e Métodos. São Paulo: Saraiva.
- [16] Gonçalves, A. A., & Tomaél, M. I. (2013). Proteção do conhecimento: apoio a inventores em uma universidade do Paraná. Fonte: informação@profissões: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/infoprof/article/view/16085/pdf>
- [17] Hargadon, A., & Sutton, R. I. (2000). Building an Innovation Factory. *HBR*, 78(3 Mai-Jun), 157-166.
- [18] INDECOPI. (s.d.). Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual-Legislación. Acesso em 03 de Junho de 2015, disponível em [http://www.indecopi.gob.pe/0/modulos/JER/JER\\_ Interna.aspx?ARE=0&PFL=10&JER=221](http://www.indecopi.gob.pe/0/modulos/JER/JER_ Interna.aspx?ARE=0&PFL=10&JER=221)
- [19] INPI. (s.d.). Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Acesso em 02 de Junho de 2015, disponível em <http://www.inpi.gov.br/menuservicos/patente/estatisticas>
- [20] Laville, C., & Dionne, J. (1999). A Construção do Saber: Manual de Metodologia da Pesquisa em Ciências Humanas. Porto Alegre: Artmed: Belo Horizonte: Editora UFMQ.
- [21] Leite, C., & Mota-Ribeiro, S. (2004). Inventores Independentes em Portugal: Abordagem do processo criativo in: Vº Congresso Português de Sociologia;.
- [22] Martins, E. C., & Terblanche, F. (2003). Building Organizational Culture that stimulates Creativity and innovation. *European Journal of Innovation Management*, 6(1), 64-74.
- [23] MCTI. (2015). Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. Sobre a Lei de Inovação. Acesso em 21 de Janeiro de 2015, disponível em <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8477.html>
- [24] Mendes, C. (2009). A visão do inventor independente sobre inovação: a Inventividade e seus e desafios. Acesso em 16 de Abril de 2015, disponível em Ensaio apresentado ao Núcleo de Propriedade Intelectual - NPI, da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Fevereiro de 2009. Acesso em ...: <http://www.prppg.ufpr.br/documentos/pesquisa/Npi/VisaoDoInventorSobreInovacao.pdf>
- [25] Mota, G. d. (2009). Brasil Patente Nº PI 0905463-4 A2.
- [26] Oliveira, V. G. (2007). Brasil Patente Nº PI 0704794-0 A2.
- [27] Oliveira, V. M., Martins, M. d., & Vasconcelos, A. C. (2012). Entrevistas "em Profundidade" na Pesquisa Qualitativa em Administração: Pistas Teóricas e Metodológicas. Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. São Paulo: EAESP-FGV.
- [28] OMPI. (2013). Organização Mundial de Propriedade Intelectual. Acesso em 07 de Janeiro de 2015, disponível em <http://www.wipo.int/about-ip/en/index.html#ip>
- [29] OMPI. (2015). Organização Mundial de Propriedade Intelectual. Acesso em 02 de Junho de 2015, disponível em <http://www.wipo.int/>
- [30] Pinheiro, I. A. (set-out de 2001). Perfil, motivações e Demandas de Uma Amostra de Inventores e Empreendedores. *READ - Revista Eletrônica de Administração*, 7(5).
- [31] Ramos, A. L. (2010). Curso de Direito Empresarial: O Novo Regime Jurídico-Empresarial Brasileiro. (4. ed. rev. ampl. e atual. ed.). Salvador: Juspodivm.
- [32] Salvador, E. (2008). Políticas Regionales de Innovación en el Reino Unido: La Nueva Relación entre la Industria y las Instituciones de Educación Superior (HEI) y el Papel de los Parques Científicos. *Revista Galega de Economía*, 17(1), 1-26.
- [33] Santos, J. B., & Soares, R. M. (jan/jun de 2011). Regime Jurídico de Proteção à Propriedade Industrial no Brasil. *Revista Direito e Liberdade – ESMARN*, 13(1), 173-194.
- [34] Santos, M. A. (30 de Abril de 2008). Entrevista em Investigação Qualitativa. Acesso em 17 de Maio de 2015, disponível em Webfolio de Investigação Educacional: <http://mariosantos700904.blogspot.com.br/2008/04/entrevista-em-investigao-qualitativa.html>. Acesso em 08/07/2014.
- [35] Schumpeter, J. (1982). (1911) A teoria do desenvolvimento econômico ((Coleção Os Economistas) ed.). São Paulo: Abril Cultural.

- [36] Silva, L. M., & Dantas, T. K. (2013). Incentivos Públicos à Inovação: Análises, Críticas e Proposições. *Revista GEINTEC - Gestão, Inovação e Tecnologias*, 3(3), 221-234.
- [37] Simantob, M., & Lippi, R. (2003). Guia valor econômico de inovação nas empresas. . São Paulo: Globo.
- [38] Tigre, P. B. (2006). Gestão da inovação. Campus.

# Capítulo 15

## AS BARREIRAS INSTITUCIONAIS DA RE-EMERGENTE INDÚSTRIA NAVAL E OFFSHORE BRASILEIRA

*Ariane Mello Silva Avila*

*André Cherubini Alves*

*Paulo Antônio Zawislak*

**Resumo:** Do ponto de vista econômico, o desenvolvimento e a riqueza vem do valor gerado através da dinâmica da atividade econômica e da inovação. As instituições desempenham um papel fundamental ao permitir a realização do potencial dinâmico das economias nacionais. No entanto, determinar as instituições corretas é o desafio por trás da estruturação de indústrias re-emergentes, onde os decisores políticos e as empresas têm se esforçado para criar as condições institucionais para que a indústria possa prosperar, evoluir e inovar. Assim, estas instituições são fundamentais para eficientes ações de ciência e tecnologia e para o desenvolvimento industrial. Este trabalho utiliza os conceitos da teoria institucional e quadro institucional para compreender a dinâmica entre esses fatores. O objetivo deste trabalho é avaliar as barreiras existentes na re-emergente indústria naval e offshore brasileira com base no papel das instituições na dinâmica da inovação. O objetivo deste trabalho é "identificar e avaliar os sucessos e fracassos do quadro institucional dessa indústria". Realizamos uma extensa pesquisa exploratória com base em dados secundários e um total de 8 entrevistas com os principais atores da indústria naval e offshore brasileira, tais como: a principal empresa contratante, estaleiros, associação da indústria, os decisores políticos, as agências reguladoras e instituições de ciência e tecnologia. Foi realizada uma análise transversal dos objetivos e expectativas para verificar o grau de alinhamento e objetivos comuns para o sucesso da indústria. Os resultados encontrados mostram que o principal desafio para desenvolver a indústria é a aparente ausência de políticas integradas e metas realistas para alcançar bons níveis de competitividade.

**Palavras-chave:** Nova economia institucional, quadro institucional, inovação, indústria re-emergente

## 1 INTRODUÇÃO

Mesmo em um cenário econômico mundial de crise, a economia brasileira se manteve estável até 2014. Entretanto, perante o sentimento de incerteza e a instabilidade que envolve as políticas-públicas nacionais e o fracasso no alcance de resultados almejados por essas medidas, o país está imerso em uma crise financeira e política que poderá resultar em problemas de competitividade. Frente a essa nova condição, uma nova estrutura institucional se faz necessária para permitir o bom funcionamento do quadro institucional da indústria nacional.

Sabe-se que toda política, seja para o desenvolvimento ou para a regulação, tem por trás de seus objetivos a normatização de uma intenção. A intenção, do ponto de vista econômico, pode vir na forma de estímulos para desenvolver uma indústria de modo a permitir o aperfeiçoamento das ações de mercado e a consolidação da tecnologia desenvolvida ou aplicada, a fim de incentivar atividades de inovação. O ambiente institucional, ao qual a sociedade como um todo pertence, nada mais é do que um conjunto de instituições e, enquanto tais exige um aglomerado de regras e normas para garantir a sustentação dessas instituições (HODGSON, 2006; NORTH, 1991).

Do ponto de vista do desenvolvimento econômico e social, ao mesmo tempo em que a sociedade cria as instituições de forma espontânea, baseado no comportamento dos indivíduos, as instituições também podem ser impostas a partir das necessidades da sociedade. Assim, as instituições desempenham um papel fundamental para a sociedade ao permitir a realização do potencial dinâmico e de inovação das economias nacionais.

Por instituições, entende-se um conjunto de restrições, construídas pelos indivíduos, para estruturar as interações sociais (econômicas e políticas), enquanto que por inovação, entende-se uma nova combinação de fatores para atingir resultados superiores. Assim, se por um lado, a inovação é um constructo social por refletir as necessidades da sociedade, por outro é uma concepção institucional por ser aceito, reconhecido e adquirido pelo mercado.

Entretanto, no momento em que a inovação não surgir de forma espontânea em determinado quadro institucional faz-se necessário a criação de métodos

intervencionistas para estimulá-la. A não espontaneidade da indústria pode levar a distorções, barreiras e custos não previstos em um setor de atividade industrial. A partir desse contexto, o objetivo desse trabalho é avaliar as barreiras institucionais presentes em uma indústria re-emergente, baseado no papel das instituições na dinâmica da inovação.

A recente história da re-emergente indústria naval e offshore brasileira é ilustrativa para este caso, onde se percebe uma distorção do quadro institucional a partir da criação de regras e leis que servem como filtro para o desenvolvimento do setor. Assim, o propósito deste trabalho é identificar e avaliar o sucesso e fracasso do quadro institucional da indústria naval e offshore brasileira.

Nas seções a seguir, apresentam-se alguns conceitos acerca dos conceitos de economia institucional e quadro institucional. Os resultados são discutidos a partir da constituição do quadro institucional dessa indústria, bem como da percepção dos atores-chave que a compõem. Tal análise permitiu identificar as barreiras existentes no quadro institucional da indústria e que, a seguir, fizesse-se uma avaliação desse quadro. Por fim, são sugeridas novas abordagens para as barreiras encontradas no quadro institucional que impedem o desenvolvimento de políticas públicas e privadas em termos de promoção do desenvolvimento da indústria.

## 2 A NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL

As instituições antes de serem um instituto, um organismo ou uma lei, são os hábitos e os costumes que asseguram o funcionamento de um conjunto de relações humanas e não apenas regramentos políticos. Essas relações humanas são construções sociais que influenciam os hábitos do pensamento dos indivíduos de modo a coordenar, restringir e sancionar suas ações. Para Hodgson (2002), as instituições podem se desdobrar em um número vasto de categorias, que emergem espontaneamente ou que resultam de algum tipo de interferência dentro de um ambiente social.

Os conceitos de economia institucional se baseiam em duas diferentes escolas, a antiga e nova economia institucional. Enquanto na antiga economia institucional as instituições são vistas como um tipo especial de estrutura

capaz de transformar os atores sociais (HODGSON, 2006; WILLIAMSON, 1996) agindo sobre o hábito do pensamento humano (SAMUELS, 1995), na nova economia institucional as instituições possuem a função de reduzir as incertezas nas relações humanas baseado na rotina. A nova economia institucional se distingue da antiga por acreditar ações sociais predefinidas (HODGSON, 2006b), por isso são consideradas instituições capazes de informar e restringir, mas não moldar indivíduos.

Considerando a nova economia institucional, Douglas North (1990), no intuito de comparar o desenvolvimento das sociedades e ainda explicar a origem da desigualdade entre elas, afirma que as instituições são as regras do jogo em uma sociedade. Ademais, para o autor, as instituições são restrições humanas que participam da interação entre as estruturas política, econômica e social (NORTH, 1991; NORTH, 1994). Dessa forma, fica evidente o avanço da sociedade, a partir da ideia de se institucionalizar as ações, possibilita ao que antes era gerado espontaneamente, ser provocado a partir de intervenções nas relações sociais.

Entretanto, as instituições possuem apenas o poder de afetar o comportamento do indivíduo em escolhas e restrições, não sendo capaz de moldar as preferências e a individualidade (HODGSON, 1993). Para North (1991), o fator esclarecedor para esse padrão de interação são as restrições formais e informais. Por restrições informais entendem-se aquelas que surgem como uma garantia desenvolvida pelo ambiente ao qual estamos inseridos, isto é, sanções, tabus e costumes. Por restrições formais entendem-se as instituições criadas para servir o interesse das pessoas, com capacidade de transação, e que venham a criar novas regras, isto é, constituições, leis e direito de propriedade. Em outras palavras, são regras oficialmente declaradas (MOODYSSON; ZUKAUSKAITE, 2011).

Isto posto, North (2005) faz uma relação de causa e efeito a partir dessa definição de instituições ao afirmar que as regras, normas e crenças que herdamos são capazes de moldar o presente e influenciar o futuro. Quem determina onde as regras, as normas e as ações irão prevalecer são as instituições que

compõem a estrutura organizacional de uma sociedade (CONCEIÇÃO, 2002b).

## 2.1 QUADRO INSTITUCIONAL DINÂMICO

Ao estudar as instituições de um modo geral torna-se necessário entender o contexto em que se está inserido, e com isso, a necessidade de criar níveis de análise que permitam a compreensão de problemas específicos, ou ainda, a forma com que esses problemas são resolvidos. O quadro institucional é um nível de análise que permite entender a formação estrutural de um ambiente e também, a forma de atuação para a resolução de problemas específicos. Assim, entende-se o quadro institucional como uma construção que permite a formação da estrutura institucional de uma sociedade.

Quadro institucional refere-se ao estabelecimento de regras que garantam o equilíbrio de uma indústria, ou seja, do padrão e da dinâmica de atividade dos agentes econômicos, a fim de medir a relação entre os atores e as esferas institucionais. As esferas institucionais são os elementos norteadores do quadro institucional, e como tal, estão baseadas em um conjunto de ações correlatas que tem o intuito de consolidar os pilares de ação dos indivíduos institucionais. Assim, para que de fato exista o desenvolvimento do ambiente institucional é necessário reconfigurar essas esferas (tecnológica, econômica e política) de acordo com o ambiente institucional em que estão inseridas (OSTROM, 2011). Os atores institucionais são os intérpretes das relações sociais dentro de um ambiente institucionalizado. Eles podem ser vistos de diferentes formas, desde um único indivíduo agente de uma ação, ou ainda, como um grupo de figuras institucionais (agentes, agências, órgãos) que interagem em função de incentivos tecnológicos e na busca por resultados econômicos (OSTROM, 2011).

Baseado nesses elementos, a formação de um quadro institucional infere a instauração das regras e normas que garantirão o equilíbrio e a consolidação de uma sociedade, de modo a mensurar o melhor relacionamento entre seus elementos.

Tabela 1 – Formação do Quadro Institucional

Esferas Institucionais	Política	São as relações de políticas públicas, políticas partidárias, de estado e de governos, que são representativas de um setor. Caracterizada por um conjunto de ações, rotinas, programas e atividades desenvolvidas por entidades representativas da organização do estado, ao qual faz parte o poder executivo, legislativo e judiciário.
	Econômica	São abordadas as principais estratégias de desenvolvimento e fortalecimento dos agentes econômicos para satisfação das necessidades dos indivíduos em sociedade. Está baseada em mecanismos transacionais e formas contratuais de relacionamento.
	Tecnológica	São as ações de produção científica e tecnológica que garantem a proposição de conhecimento aplicado. Além disso, está baseado na organização do trabalho, no desenvolvimento do processo produtivo e na gestão de operações.
Atores Institucionais	Agências Governamentais, Reguladoras e Centrais	São órgãos que têm o papel fundamental de organização, estruturação e padronização setorial, bem como a capacidade de oferecer um meio específico de integração para que as diferentes relações setoriais que ocorram de fato. Estão presentes associações setoriais, institutos, agências de regulação e normatização, conselhos, federações, centros, fundações governamentais, sindicatos, secretarias e serviços específicos que possuem apoio governamental.
	Empresas	São os arranjos possíveis entre firma e organização, considerados agentes econômicos, de cunho público ou privado, que tem o objetivo de fomentar uma indústria a fim de produzir e transacionar bens ou serviços capazes de atender as demandas do mercado.
	Instituições de ciência e tecnologia	São órgãos ou entidades públicos ou privados que tenham por missão institucional, dentre outras, executar atividades de ensino, pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico, e extensão e assistência técnica. Essas instituições são compostas por universidades, institutos tecnológicos e escolas técnicas que possuem departamentos, laboratórios, grupos, cursos e centros de pesquisa.

O ambiente institucional, independentemente da sua configuração, precisa envolver as três esferas institucionais. Esse envolvimento emergirá de forma espontânea a partir da definição dos atores que influenciam o ambiente. Portanto, a análise desses elementos determina um padrão-básico para o desenvolvimento de um ambiente institucionalizado, de modo a ser constante para se adequar as variações do ambiente.

A reconfiguração do arranjo presente em cada quadro institucional ao longo do tempo é o que garante a competitividade, de modo que seja possível a melhor combinação entre instituições e organizações. No momento em que o quadro institucional de determinado ambiente for, estruturalmente, mais atualizado do que o nível técnico-econômico das atividades desse ambiente, o quadro institucional concede espaço para a criação de um elemento de fiscalização, que se tornará um entrave frente à tentativa de

garantir a estabilidade do quadro. Assim, ao criar barreiras as instituições assumem o poder de moldar as competências e o comportamento dos atores institucionais (HODGSON, 2006b).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para identificar e avaliar os sucessos e fracassos do quadro institucional da indústria naval e offshore brasileira realizaram-se entrevistas com os atores-chave. Para complementar a análise foram considerados outros documentos públicos disponíveis, tais como artigos científicos, websites e relatórios governamentais. Para isso, foram realizadas oito entrevistas durante os meses de outubro de 2014 e março de 2015. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas, para que fossem analisadas de forma sistemática, identificando os pontos comuns e divergentes, a fim de identificar os principais

elementos abordados pelos entrevistados e relacioná-los com a teoria. Foram entrevistados:

- Representante de Petrobras;
- Representante de ANP;
- Representante de IBP;
- Representante Sinaval;
- Representante Sinaval Sul;
- Representante Abenav;
- Representante de Estaleiro;
- Representante de Instituição de Ciência e Tecnologia.

#### 4 RESULTADOS

Ao analisar as entrevistas e demais informações foi possível determinar o quadro institucional que melhor representa a estrutura da indústria naval e offshore brasileira, bem

como identificar oito categorias de análise relacionadas com as condições competitivas da indústria estudada.

#### 4.1 QUADRO INSTITUCIONAL DA INDÚSTRIA NAVAL E OFFSHORE BRASILEIRA

Sendo o quadro institucional um arcabouço teórico que permite a formação da estrutura de uma sociedade, no caso da indústria naval e offshore brasileira destaca-se, em especial, o considerável volume de instituições comprometidas no seu desenvolvimento. Por isso, considera-se essa indústria como de grande complexidade e relevância para toda conjuntura política, econômica e tecnológica do país.

Foram identificadas cinco categorias de atores institucionais que estão presentes nas diferentes esferas institucionais, com características definidas frente à indústria a que pertencem (Tabela 2).

Tabela 2 – Formação do Quadro Institucional

Atores Institucionais	Esferas Institucionais	Características	Principais Instituições
Agências Governamentais	Política e Econômica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- influência direta;</li> <li>- criação de leis, normas e políticas públicas;</li> <li>- criar, aplicar e supervisionar práticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Governo Federal;</li> <li>- Ministério de Minas e Energia (MME);</li> <li>- Marinha Mercante.</li> </ul>
Agências Reguladoras	Política, Econômica e Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- influência direta;</li> <li>- aplicação e supervisão de regras;</li> <li>- realização de estudos técnicos;</li> <li>- criação de demanda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis;</li> <li>- IBP - Instituto Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis;</li> <li>- Petrobras.</li> </ul>
Agências Centrais	Política, Econômica e Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- influência direta;</li> <li>- desenvolver, cooperar e articular a indústria;</li> <li>- agir em defesa dos interesses das empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SINAVAL - Sindicato Nacional da Indústria de Construção Naval e Reparação Naval e Offshore;</li> <li>- ABENVA - Associação Brasileira das Empresas de Construção Naval e Offshore;</li> <li>- ONIP - Organização Nacional da Indústria do Petróleo.</li> </ul>
Empresas	Política, Econômica e Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- influência direta;</li> <li>- agentes de atividade econômica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas (estaleiros);</li> <li>- Fornecedores.</li> </ul>
Instituições de Ciência e Tecnologia	Política e Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- influência direta;</li> <li>- geração de informação;</li> <li>- concepção de novos produtos e processos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centros tecnológicos;</li> <li>- Centros de pesquisa;</li> <li>- Grupos de pesquisa.</li> </ul>

O melhor arranjo desses atores, bem como de suas esferas é que permitirá que a indústria se desenvolva. Por isso, a esfera política é atuante em todos os atores institucionais o que evidencia e importância que as ações de políticas públicas, bem como demais metas e encaminhamentos tem para o desenvolvimento da indústria. A esfera econômica é mais restrita às instituições de fomento e prospecção, enquanto a esfera tecnológica participa da geração e aplicação de conhecimento.

Em suma, ao olhar para a indústria percebe-se um quadro institucional formalizado, mas que carece de combinações entre esses atores e esferas que melhor represente a indústria naval e offshore brasileira.

#### **4.2 SUCESSO E FRACASSO DO QUADRO INSTITUCIONAL DA INDÚSTRIA NAVAL E OFFSHORE BRASILEIRA**

A indústria naval e offshore brasileira é constituída por diferentes atores institucionais, a partir de diferentes esferas de atuação, conforme exposto na descrição do quadro institucional da indústria. A partir da percepção dos atores institucionais sobre essa indústria e baseado em seu contexto político e econômico, pode-se afirmar que todos os atores possuem o mesmo objetivo, ou seja, desenvolver a indústria naval brasileira para que seja possível torná-la competitiva.

Para o Sinaval, a postura adotada pelo governo federal ao afirmar que: “o que tem que ser feito no Brasil, tem que ser desenvolvido no Brasil e fabricado no Brasil”, permitiu o desenvolvimento de toda a cadeia de fornecimento e estimulou a indústria. Para a Abenav, no intuito de desenvolver essa cadeia de fornecimento entende-se que “(...) para o fornecedor, ou ele precisa conhecer o comprador, ou ele precisa ter uma relação não republicana com o comprador, para ele poder virar um fornecedor. Você precisa mudar essa cultura (...) e isso é uma tarefa que nós vamos ter que fazer aqui”.

Para os atores envolvidos nessa indústria, ao serem questionados sobre a relevância da Petrobras (principal empresa contratante), todos destacaram seu papel no incentivo à indústria nacional, bem como a consequência de suas ações em âmbitos político, econômico e social. Para a Abenav, “a

Petrobras é a Petrobras, é a Petrobras que fomenta o mercado, é a Petrobras que tem a demanda”. Ademais, quando perguntados sobre a relevância da Petrobras para a continuidade da indústria, o Sinaval afirma: “[...]se a Petrobras fecha as portas, a indústria toda fecha as portas”.

Dado o histórico de re-emergente da indústria naval brasileira, o impulso para a retomada da indústria pode ser considerado impetuoso e urgente. Dessa forma, destaca-se a instalação de estaleiros virtuais, onde, de acordo com o representante da Petrobras, “vários estaleiros nem sequer existiam quando a Petrobras assinou os contratos”.

Por estaleiros virtuais entendem-se os contratos firmados, entre a Petrobras e as empresas vencedoras das licitações, que começaram a construir estaleiros “do zero” para assim poder cumprir com os contratos assinados. Portanto, ao mesmo tempo em que era necessário começar a produção de plataformas de extração a estrutura utilizada para essa produção estava sendo construída.

De acordo com a Petrobras, “eles [os estaleiros] teriam que viver com duas frentes de obras, cortando chapas para construir navios, ao mesmo tempo em que estavam fazendo terraplanagem e lançando fundação de concreto”. À vista disso, entende-se que a competitividade da indústria está atrelada à capacidade dos operários em realizar atividades simultâneas. Por isso, todo o esforço em desenvolver estruturas e ambientes adequados à produção naval requer outros aportes capazes de impulsionar as ações de inovação em políticas públicas.

A força de trabalho utilizada na indústria naval e offshore brasileira é alvo de constantes críticas quanto a sua formação e qualificação. Sabe-se que a necessidade de capacitação ainda é atual e constante, o que confirma o relato do representante do Estaleiro: “é terrível você ter pessoas com baixa capacitação, e é impressionante como muda quando coloca pessoas capacitadas”.

A capacitação dessa mão de obra está disponível em duas frentes de trabalho: nas escolas técnicas ou nos cursos superiores. As escolas técnicas são responsáveis por desenvolver trabalhadores “chão de fábrica”, os quais atuam em atividades como soldadores, montadores de andaiques, cortadores de chapa e auxiliares, enquanto os

curtos superiores respondem, em sua maioria, pela formação de engenheiros (de todas as áreas), administradores e contadores.

Para o Estaleiro, 80% da força de trabalho é composta por funcionários de nível técnico, sendo o restante suprido por trabalhadores de nível superior. Cursos como PROMINP foram responsáveis por gerar grandes resultados para as empresas. A deficiência em mão de obra qualificada tem impacto direto nos indicadores de um estaleiro, conforme a Abenav, "o valor da mão de obra pesa na produtividade".

Baseando-se na necessidade de qualificação, o treinamento é visto como um dos principais artifícios para atingir índices de produtividade superior. Para o Sinaval, atividade como as aulas práticas são necessárias para um melhor aprendizado à medida que as condições ambientais não são semelhantes às encontradas nos estaleiros. Para o Sinaval Sul, é preciso considerar as diferentes necessidades de cada região: "as necessidades [para operar] no nordeste não são as mesmas no sul". Por exemplo, a atividade de solda em condições de extrema profundidade, ou ainda, a pintura de chapas de aço em ambientes abertos, onde se pode trabalhar com vento de, aproximadamente, 100 km por hora, como no caso dos estaleiros da cidade de Rio Grande, no Rio Grande do Sul.

Por isso, como resultado de uma política de mão de obra favorável ao desenvolvimento da indústria consideram-se os índices de retrabalho. Dessa forma, para o Sinaval, o retrabalho é a consequência da baixa qualificação de mão de obra. E ainda, a qualificação dos funcionários deve começar antes mesmo dos estaleiros começarem a operar. Algumas embarcações, por exemplo, são consideradas navio-escola, as quais mesmo sendo entregue atrasadas, serviram como módulo de aula prática e permitiram a adequada capacitação da mão de obra.

Espera-se que o nível de qualificação da indústria naval e offshore brasileira chegue a um momento em que duas pessoas serão capazes de realizar as mesmas atividades que antes eram efetuadas por cinco trabalhadores. Essa diferença no volume de trabalhadores necessários para executar uma tarefa ocorre devido à curva de aprendizado, onde o tempo despendido para realização de uma tarefa é função da capacidade de

operação. Assim, é possível atingir a redução dos custos e dos prazos de construção, o que tornará o estaleiro competitivo. Segundo a Petrobras, a indústria naval brasileira estará no nível dos estaleiros asiáticos, em um período de no máximo 10 anos.

Indo além da necessidade por mão de obra qualificada, a cadeia de fornecedores surge como um dos elos da indústria naval e offshore a ser aprimorado. De acordo com a ANP, o objetivo de desenvolver a indústria parte não só do incremento da cadeia de fornecedores, mas também da baixa capacidade industrial e da ausência de políticas industriais efetivas. Por isso, o relacionamento com fornecedores e a gestão da cadeia de suprimentos passa por diferentes níveis de discussão, indo desde a necessidade de fornecedores próximos geograficamente, até a classificação de fornecedores únicos, ou ainda, a manutenção do fluxo de produção.

Para o representante da Petrobras, "o Brasil é um país com dimensões continentais e por isso necessita de uma maior atenção na integração da cadeia de suprimentos que abastece a indústria". Sabendo que estruturas como a do Estaleiro Rio Grande (RS) e o Estaleiro Atlântico Sul (PE) foram obras de grande porte instaladas em locais sem a estrutura básica necessária para o suprimento das necessidades de uma indústria fez-se necessário a construção de toda uma rede de abastecimento a esses polos.

Segundo a Petrobras, esses estaleiros estabeleceram-se nessas regiões devido a uma isenção tributária que o governo local concedeu, que outros lugares mais industrializados não poderiam conceder. Corroborando com essas informações, segundo a Petrobras, "Não basta um grande estaleiro operando numa determinada região geográfica do Brasil. Ele precisa ter uma cadeia de suprimento em volta de si".

Contudo, para a Abenav, o fornecedor brasileiro ainda sofre com a baixa demanda, o que impossibilita o atendimento em locais de difícil acesso, ou seja, longe dos grandes centros de distribuição. Assim, a Abenav tem como meta desenvolver os pequenos fornecedores de navipeças para polos navais e offshore que estejam longe dos grandes centros. Além disso, é necessário considerar que a baixa capacidade da indústria nacional em fornecer com qualidade, preço e prazos competitivos, frente às empresas

internacionais, não permite que a indústria se consolide. O que para o representante do Sinalval significa “para certos grupos de equipamentos nós [o Brasil] realmente não estamos preparados ainda”.

Portanto, mesmo não possuindo todas as competências indispensáveis para atender as necessidades da indústria, a adoção de políticas públicas, como o projeto de Conteúdo Local, surge como uma alternativa ao fomento da indústria naval. O projeto de conteúdo local é uma política industrial, criada pelo governo federal e coordenado pela ANP, sendo influenciado por outras instituições por meio de grupos de trabalho e parcerias com a Petrobras. O foco dessa política é determinar a contratação e construção de embarcações brasileiras com percentuais mínimos (e crescentes) de produtos nacionais.

Ademais, os requisitos mínimos de conteúdo local fazem parte de uma série de exigências pelo qual uma petroleira deve responder para obter autorização para operar na indústria. Esse tipo de política foi uma opção governamental, que buscou fomentar e tornar sustentável a indústria, tendo como objetivo o aumento no número de empregos formais e, por consequência, o aquecimento da cadeia de suprimentos.

Para o Sinalval, esse tipo de política gera oportunidades de suprimentos para diversos ramos de atividade industrial além dos convencionais. Para a Petrobras, por exemplo, destacam-se os serviços de limpeza industrial, de ensino e pequenos reparos em equipamentos. Assim, o impacto da política de conteúdo local atinge todo o entorno dos estaleiros, refinarias e indústrias. Contudo, para o Sinalval, existe uma dicotomia dentro da política ao exigir produtos locais sem considerar o contexto mundial. Em outras palavras, o sindicato entende que a política de conteúdo local é importante para o comércio interno e geração de empregos, porém não se pode atrelar esse tipo de programa para setores da indústria que não conseguem construir materiais aqui no país, mas que são possíveis de encontrar ao redor do mundo.

No entanto, para a Petrobras, a política de conteúdo local é garantia de desenvolvimento econômico e social, “a política de conteúdo local não é uma invenção brasileira, a Coreia passou por isso, a Noruega também, é uma filosofia ou uma política absolutamente positiva para o país, e de uma maneira geral o

Brasil está resolvendo essa questão criando empresas, trazendo tecnologias e criando empregos”. Para garantir o cumprimento dos requisitos mínimos de conteúdo local, a ANP regulamentou a emissão de certificados de Conteúdo Local concedido por certificadoras credenciadas pela ANP. Segundo a Petrobras, “nós temos certificados de conteúdo local já emitidos pelas certificadoras que atestam o conteúdo local total de 73%”. Com esses índices é possível saber exatamente o que a indústria nacional é capaz produzir.

Ademais, percebe-se que existe uma discrepância entre as instituições quando a necessidade de flexibilização da política de conteúdo local. Enquanto algumas instituições são favoráveis ao desenvolvimento social (pela geração de emprego), outras consideram como não sustentável no longo prazo. A necessidade de garantir a competitividade da indústria passa pelo encontro de alternativas ao fornecimento industrial que sejam ao mesmo tempo econômicas e mercadológicas.

Apesar do impacto social das políticas industriais adotadas no desenvolvimento da indústria naval, faz-se necessário considerar o atraso tecnológico. No entanto, a retomada dessa indústria está fundamentada no atendimento a demandas domésticas, onde os estaleiros nacionais têm sua produção atrelada, quase que exclusivamente, à Petrobras. Para a Petrobras, “atualmente nós [indústria brasileira] estamos trabalhando no nosso limite [de produção]. A indústria nacional não consegue nem respirar”.

Esse tipo de informação mostra que as demandas atuais são supridas, porém não pela forma mais adequada, visto que existem atrasos e retrabalhos nos estaleiros. Essas informações corroboram estudos recentes realizados pela Abenav que afirmam “não precisa de mais estaleiros no Brasil, a quantidade que nós temos hoje é suficiente”. Entretanto, é necessário um melhor aperfeiçoamento daquilo que é oferecido hoje.

De acordo com a Petrobras, “qualidade [de produção] nós temos, e todas tem, porque é dada pela classificadora, não importa se é feito aqui ou no Japão, se está aprovado pela classificadora, tem a qualidade necessária. Claro que o japonês é bem mais feito, mas os dois atendem a classificadora”. Esse tipo de afirmação mostra que a demanda da indústria

nacional pode basear-se apenas em prazo e custo. E ainda, para confirmar essa informação, o Sinaval afirma que, “capacidade para produzir o país tem e já provou isso, as embarcações que estão aí fora [em alto mar] são embarcações que cumprem garantias, que estão trabalhando”.

Dada a garantia de produção, a demanda necessária para concretizar a indústria está atrelada a Petrobras, por meio de iniciativas de modernização da frota, e mais recentemente, no volume de embarcações necessárias para atender as demandas de exploração do pré-sal. Todas essas ações sofrem picos de demanda baseado no seu volume de encomendas e em processos licitatórios, de modo que para a Abenav, o certo é: “ajustar [a demanda] ao longo do tempo e fazer uma coisa mais linear”. Isso ocorre, dado o plano de desenvolvimento e investimento da estatal, que está traçado até 2020.

O sentimento de incerteza quanto ao futuro dos investimentos já realizados e das obras em andamento paira sobre todas as esferas dessa indústria. Conforme o Sinaval, as perspectivas pós 2020, determinam que a demanda da indústria naval brasileira estará baseada em grandes estaleiros de reparos e comissionamento, além de novos investimentos no pré-sal. Para o Sinaval, além do pré-sal, destacam-se a existência de outras indústrias que podem se beneficiar dessas empresas, tais como a Indústria Naval Militar e a Indústria Nuclear Brasileira.

Além disso, segundo o Estaleiro, o benchmarking internacional é necessário para aquisição de experiências com empresas situadas em países que possuem uma indústria naval consolidada e bem desenvolvida. De acordo com a Petrobras, “a produtividade do brasileiro é 1/5 da produtividade de um trabalhador coreano”. Entretanto, conforme afirma Abenav, é preciso estar atento para a cultura brasileira que costuma barrar o desconhecido. Em outras palavras, é preciso permitir a entrada de outras culturas, e com isso facilitar a disseminação de seus conhecimentos e rotinas. Dessa forma, torna-se possível o aprimoramento da produção nacional.

Para o representante dos estaleiros, essa realidade já está presente devido aos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, como no processo de solda mecânica em grandes profundidades ou

softwares de controle das chapas de aço durante seu processamento. Porém deve-se saber que, por mais que se busque conhecimento e importe tecnologias de outros países, “não tem como nos tornarmos como o Japão porque a cultura é muito diferente”.

Sabendo da importância do desenvolvimento tecnológico para o controle dos fatores de produtividade em uma indústria, ao questionar os entrevistados sobre o nível tecnológico dessa indústria as respostas partiram das limitações tecnológicas existentes. É reconhecida a deficiência tecnológica dos estaleiros brasileiros em comparação com os internacionais, em processos comuns como o de soldagem, por exemplo, onde na Coreia cerca de 65% do processo de soldagem é automatizado. Segundo o representante do estaleiro, pode-se separar o nível tecnológico das diferentes áreas dos estaleiros em notas de 1 a 5, sendo 1 a área menos tecnológica e 5 a área mais tecnológica. Assim, em áreas como nas linhas de produção que fabricam painéis e blocos, juntamente com as cabines de pintura, pode-se afirmar que são o que há de mais desenvolvido hoje no país, ou seja, nível 5.

Contudo, ao compararmos o avanço tecnológico brasileiro com o de outras potências em construção naval percebe-se que a indústria nacional está aquém do desejado. Essa observação é constatada na ausência de robótica nas linhas de produção nacional, enquanto que nos estaleiros japoneses, por exemplo, todo o trabalho de movimentação dos materiais ou dos equipamentos de grande porte é realizado por braços robóticos.

O uso de robótica reduz a chance de problemas operacionais, visto que o maior índice de falhas é humano. Segundo o representante dos estaleiros, já está sendo desenvolvida no Brasil uma espécie de navio pelo ar, “é um dirigível para deslocar grandes pesos e tudo mais”. Essa tecnologia surge como alternativa à robótica na operacionalização de grandes blocos, onde, na visão dos estaleiros, a ausência de tecnologias brasileiras ou até mesmo a especificidade dessa tecnologia faz com que os empresários busquem a produção internacional como alternativa.

Para a Abenav, a alternativa por produtos e tecnologias internacionais está relacionada com a qualidade do fornecimento nacional e não no cumprimento de prazos. Não existem

grandes programas voltados para o desenvolvimento tecnológico, a alternativa encontrada é trabalhar a competitividade, por isso, investir em tecnologia é melhorar o custo de produção: “para ser tecnológico hoje precisa produzir mais com menos pessoas”.

Investimentos em conhecimento e tecnologia são necessários em qualquer indústria, por isso, segundo a Petrobras e o Sinalval, existe hoje no país um grande centro de tecnologia em indústria naval, do petróleo e outras fontes de energias: o CENPES (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello). O CENPES é considerado uma unidade da Petrobras que atende as demandas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico capaz de impulsionar os projetos da estatal.

Além disso, segundo o representante do estaleiro, regulamentações nacionais cobram um percentual do faturamento de empresas petrolíferas para ser empregado no desenvolvimento de tecnologias. Esse tipo de recurso é uma alternativa às empresas que buscam fontes de financiamento para começarem o desenvolvimento de novas tecnologias. No entanto, é necessário reconsiderar aqui fatores já abordados anteriormente, como a capacitação da mão de obra, visto que “não adianta você colocar mais tecnologia se não tiver capacitação”, afirmou o representante do estaleiro.

Indo além, ao abordar os entrevistados em relação a leis, decretos, resoluções, ou qualquer outra medida regulatória capaz de influenciar a indústria naval e offshore brasileira, foram expostas as ações tributárias, aduaneira, fiscal, trabalhista e ambiental, que participam do desenvolvimento da indústria e impactam em sua competitividade. O Sinalval Sul afirma que o desenvolvimento da indústria, além de basear-se em aperfeiçoamento profissional, é oriundo de ações governamentais fundamentadas em um plano de governo, permitindo assim a construção de regulamentações.

Para os atores dessa indústria é relevante e representativa a exoneração fiscal e tributária que o setor recebe. São considerados incentivos e benefícios fiscais os instrumentos de políticas econômicas adotadas pela indústria, que de algum modo facilitem a promoção e o desenvolvimento do setor. Em cada cidade onde um estaleiro foi instalado, existe um conjunto de benefícios que foram acordados entre governo municipal e

gestores que proporcionam a redução ou exoneração de benefícios econômicos à indústria. Destacam-se as políticas de qualificação profissional (PROMINP), políticas de financiamento e redução de tarifas tributárias ou ainda, políticas de desenvolvimento nacional (Conteúdo Local). Os incentivos fiscais reduzem os custos de produção estimulando a indústria de construção naval nacional.

Programas como o PROMINP e Conteúdo Local favorecem o desenvolvimento social por meio de geração de emprego e renda, enquanto políticas contratuais garantem a regulação e a concessão de benefícios para a indústria. Contudo, alguns fatores ainda são considerados entraves ao desenvolvimento da indústria, como no caso da regulação ambiental. Para o representante dos estaleiros, o alto volume de exigências acaba por diminuir a potencialidade das empresas, e por isso, o atraso na liberação de licenças é considerado uma das principais barreiras.

A NR34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval, foi criada pelo Sinalval para determinar procedimentos de saúde e segurança de forma específica para essa indústria. Segundo o Sinalval, essa prática determinou a redução no número de acidentes de trabalho, regulamentou rotinas e procedimentos, e principalmente, representou um aumento no volume de produção dos estaleiros nacionais, e em toda indústria.

Além disso, o chamado “custo Brasil” é um termo cunhado popularmente para descrever barreiras burocráticas que aumentam o custo do investimento no Brasil. Segundo o Sinalval, as regulações trabalhistas, fiscal e ambiental são a fonte dos altos custos de produção e por vezes consequência para a baixa produtividade. Segundo a associação e a Petrobras, esse custo é de relevância para a indústria brasileira, porém para o sindicato, “esses custos já estão intrínsecos e não devem ser considerados os culpados pela baixa capacidade competitiva da indústria”. Assim, percebe-se uma clara dissonância entre as instituições quanto as principais barreiras ao desenvolvimento da indústria e a sua competitividade.

Na tentativa de encontrar possíveis culpados à baixa competitividade da indústria o relacionamento entre instituições pode sair prejudicado. O relacionamento entre os atores de um mesmo quadro institucional pode ser

entendido como o fator capaz de configurar o sucesso ou o fracasso de um setor de atividade industrial. No caso da indústria naval e offshore brasileira, o relacionamento entre os atores é próximo, independente da esfera institucional as quais pertençam.

Segundo relatos dos entrevistados, a frequente ocorrência de reuniões de trabalhos com todas as instituições que compõem a indústria a fim de discutirem pontos específicos evidencia o forte relacionamento institucional do setor. Dessa forma destaca-se objetivos comuns, divisões de tarefas e ainda evitam a adoção de programas semelhantes (prática ainda corriqueira).

Segundo o Sinaval, os atores da esfera política representam “o contato essencial para a existência da indústria”. Essa representação deve-se ao papel regulador e estimulador que esses atores desempenham frente a todo o setor. Entre os atores desta esfera destaca-se a Petrobras, que segundo a Abenav, é o órgão que fomenta a indústria naval e o atual demandante do mercado. Para o sindicato, “se a Petrobras fechar as portas, a indústria toda fecha as portas”. Além disso, as instituições foram questionadas a cerca dos impactos políticos, econômicos e tecnológicos dos atuais acontecimentos de corrupção na Petrobras. Para o Sinaval, o impacto econômico é preocupante, uma vez que a estatal afirma que não irá realizar os pagamentos, enquanto os estaleiros estão a pleno vapor e, em sua maioria, cumprindo com o que foi acordado.

O representante sindical destaca o problema social que pode acarretar, uma vez que ao prejudicar as atividades em um estaleiro, a geração de empregos, faz com que “morra” o grande fornecedor e o pequeno vendedor de café. Por fim, as instituições foram questionadas a cerca da relação entre os estaleiros e seus investidores internacionais. A entrada de investidores internacionais nas

indústrias nacionais é reflexo da incapacidade tecnológica das empresas brasileiras, que na busca por competências aceitam a participação dessas empresas em suas sociedades.

À vista disso, principalmente investidores japoneses estão se estabelecendo nos estaleiros nacionais, aumentando a fonte de recursos financeiros e a expectativa por melhores resultados no volume de produção. Baseado na capacidade produtiva superior dos estrangeiros, o representante do estaleiro afirma: “Eu confesso que quando eles chegaram eu falei que daqui a uns cinco anos a gente iria ser Nagasaki, e não vai ser Nagasaki”. Esse tipo de informação mostra a relevância que o investidor estrangeiro enxerga na produção brasileira.

Por fim, a crise política e econômica vivida pela indústria desde a metade de 2014 está abrindo mercado para que novas licitações sejam realizadas internacionalmente, bem como empresas nacionais estão concedendo seus contratos de construção. Além da transferência dos serviços de empresas nacionais para empresas internacionais, a Petrobras busca junto a investidores estrangeiros financiamento, tendo como dessa cooperação a criação de relacionamento de longo prazo.

## 5 DISCUSSÃO

A partir da análise do contexto histórico da indústria naval e offshore brasileira frente à formação do seu quadro institucional e a visão dos atores que compõem esse quadro é possível inferir a existência de limitações capazes de impactar o desenvolvimento de um setor industrial. Portanto, entende-se como barreiras ao quadro institucional dessa indústria: a capacitação tecnológica, a competência da mão de obra e o desnível institucional (Tabela 3).

Tabela 3 – Barreiras Institucionais

Barreiras	Esferas Institucionais	Ações
Capacitação Tecnológica	Econômica – Tecnológica	- acesso a novas tecnologias; - organização do processo produtivo.
Competência da Mão de Obra	Econômica – Tecnológica	- qualificação; - produtividade.
Descompasso Institucional	Política – Econômica	- interesses conflitantes; - ações conjuntas e pontuais.

## 5.1 CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

A eficiência de uma indústria vai além da simples adoção de um equipamento ou aplicação de uma tecnologia já que é refém do lento processo de inovação, seja por novos produtos ou processos. Por isso, faz-se necessário um maior desenvolvimento tecnológico associado à capacidade gerencial, fazendo com que seja possível o aperfeiçoamento constante e a identificação dos desvios que impeçam a competitividade dessa indústria.

Dado os investimentos em capacitação tecnológica que resultam em inovação, entende-se que esse tipo de barreira institucional pertence às esferas econômica e tecnológica, por considerar os agentes econômicos influenciadores do ambiente, fazendo com que seja possível medir o grau de acesso da indústria as novas tecnologias. Assim, para a indústria de construção naval e offshore brasileira, o início da capacitação tecnológica passa por um maior controle organizacional, além da capacidade em criar ou utilizar tecnologias que possam gerar resultados em sua produtividade, aumento do comércio ou desempenho.

Frente à perspectiva dos atores institucionais percebe-se um cenário de desenvolvimento de tecnologias onde a geração da inovação está muito distante à medida que altos investimentos financeiros resultam em baixa gestão do fluxo de produção e desconsiderado acesso a soluções tecnológicas. O acesso a novas tecnologias é visto pelos atores dessa indústria como a solução para os problemas de atraso nas estratégias de produção nacional, em comparação com estaleiros internacionais. São esses mesmos estaleiros internacionais que detêm o conhecimento tecnológico necessário, seja os asiáticos pelas técnicas de produção ou os europeus por suas técnicas de gestão e controle de indústrias complexas.

Em alguns casos, os processos de automação, aliado as novas tecnologias, são vistos como uma forma de redução de custos, a partir da diminuição da força de trabalho humana. Determinados cenários dentro de um estaleiro já possuem um grau de automatização considerado ideal, como por exemplo, a solda em grandes profundidades, que exige técnicas e cuidados que o trabalho humano não permitiria. A automação é forte aliada para a produção modular, adotada

fortemente por esse tipo de indústria, por gerar resultados positivos com a redução do tempo de produção.

Ademais, a flexibilização dos índices de conteúdo local é considerado um dos temas mais controverso no setor. Enquanto alguns atores institucionais acreditam que os índices de conteúdo local estabelecidos até o momento são suficientes para gerar empregos nacionais e desenvolver a indústria local, outros atores acreditam que a não flexibilização faz com que a indústria nacional perca fatias de mercado e não alcance a tão desejada competitividade internacional.

Contudo, é necessário considerar que a indústria naval e offshore brasileira é um mercado não linear, onde as demandas não estão estabelecidas e a tendência é de crescimento, a partir do surgimento das necessidades por novas embarcações. Por isso, a revisão permanente dos índices de conteúdo local é uma alternativa viável, fazendo com que se possa garantir a manutenção da indústria local e a competitividade internacional. Entretanto, sabe-se que fundamentar uma indústria a partir da produção em escala e da redução de custos não é a melhor alternativa para impulsionar o desenvolvimento econômico e garantir a competitividade do setor.

## 5.2 COMPETÊNCIA DA MÃO DE OBRA

A competência intrínseca da mão de obra presente na indústria naval e offshore brasileira está relacionada com as esferas econômica e tecnológica presentes no quadro institucional dessa indústria. Sabe-se que esse tipo de competência tem forte impacto na produtividade dos agentes econômicos bem como no desenvolvimento e aplicação de soluções tecnológicas.

Frente à perspectiva dos atores institucionais que compõem essa indústria pode-se mensurar que o atual cenário de desenvolvimento esbarra na baixa qualificação e capacitação da mão de obra disponível. Entretanto, faz-se necessário ressaltar que a desqualificação da mão de obra é resultado da adoção de uma indústria pouco desenvolvida no país. Dados históricos contam a existência de alguns estaleiros e o desenvolvimento de poucas embarcações (de grande porte) ao longo de duas décadas de existência da indústria naval. Contudo, o foco atual da indústria é a construção de

plataformas para águas profundas e, mesmo que exista o “conhecimento” em pontos estratégicos, isto é, centros de pesquisa, trabalhadores com benchmarking internacional e experts, esse conhecimento ainda não foi disseminado para toda a cadeia que, em maio de 2015, contou com 71 mil trabalhadores.

Ademais, o que contribuiu para a falta de qualificação da mão de obra foi a política pública adotada pelo governo ao estimular o desenvolvimento dessa indústria voltado para geração de emprego e um consequente ganho social. Dessa forma, a preocupação partia apenas da geração de demanda para desenvolver postos de trabalho, que por sua vez, pouco considerou a necessidade de uma constante capacitação prévia da mão de obra disponível.

Programas como o PROMINP E PRONATEC (Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego) previram a necessidade por qualificação profissional, formação de soldadores, mecânicos, entre outros. As políticas adotadas não atingiram o idealizado, de modo que o PROMINP 2 alcançou resultados superiores ao anterior. Entretanto, ainda existem falhas e a necessidade de aprimoramento é constante, seja por diferença de público-alvo ou pela diferença de necessidades da indústria.

### 5.3 DESCOMPASSO INSTITUCIONAL

Frente à perspectiva dos atores institucionais que compõem a indústria naval e offshore brasileira percebe-se a necessidade de reconfiguração do quadro institucional dessa indústria. Dadas às atribuições de todas as instituições envolvidas, o conflito de interesses entre as partes gera um desequilíbrio na proposição de políticas, em outras palavras, é necessário que as instituições que compõem o quadro institucional tenham seus objetivos alinhados e suas ações planejadas.

Um dos motivos para o desequilíbrio entre as instituições é a falta de planejamento e controle de suas atividades. Por isso, com base nas observações do setor, identificou-se um grande número de sobreposição de programas, onde apenas as nomenclaturas se diferenciam, bem como as fontes de financiamento, mas os objetivos são os mesmos. E ainda, a ausência de apoio a iniciativas privadas, onde projetos e ações

foram desenvolvidos, mas sem a colaboração das instituições responsáveis pelo fomento da indústria. A ausência de ações conjuntas e pontuais permite, principalmente na esfera tecnológica, a geração e difusão de conhecimento.

Além disto, a mão de obra disponível na indústria nacional sempre foi considerada discutível por apresentar níveis de produtividade inferior em comparação com indústrias internacionais. Sabe-se que esse tipo de posicionamento, onde a produtividade é inferior em comparação com a mesma indústria internacional, não é restrito à indústria naval e offshore brasileira. Porém, ao considerar o alto grau de especificidade das operações e a complexidade tecnológica necessária dentro dessa indústria, as exigências aumentam. Por isso, fatores estratégicos para a competitividade como: o preço do aço, o custo da mão de obra e a disponibilidade de navipeças devem ser repensados. O custo da mão de obra apresentado não está atrelado ao custo do salário mais os impostos, mas sim ao custo de produtividade onde questões como falta de conhecimento e a resistência de lideranças sindicais tornam o país menos competitivo.

Indo além, com a descoberta de petróleo na camada pré-sal, a esperada autonomia energética e a possibilidade de ganhos econômicos criaram conflitos e contradições entre as instituições presentes no quadro institucional vigente. Essa situação gerou mudanças na formulação do ambiente institucional em que o setor se encontra, causando desordem econômica e política baseado nos interesses dos atores.

A alteração de políticas públicas esbarra em um esforço de mudança que envolve todo o ambiente institucional. São essas barreiras que bloqueiam a transição, ou até mesmo o aperfeiçoamento, do quadro institucional de um setor de atividade industrial.

Frente a essas barreiras são propostas as resoluções (Tabela 4) possíveis à indústria naval e offshore brasileira para que atinja índices reais de competitividade. Em cada barreira existem ações que devem ser planejadas para que permitam o desenvolvimento da indústria.

Essas resoluções são propostas baseado na percepção dos atores institucionais e nas barreiras institucionais identificadas. Com base nessas barreiras percebe-se uma dissonância entre o objetivo e o realizado

pelas instituições. Por isso, entende-se que não existe uma integração entre as políticas desenvolvidas por essas instituições, justamente por não haver definição de papéis

entre os atores institucionais, apenas um claro interesse em desenvolver a indústria sem planejamento.

Tabela 4 – Resoluções para as barreiras institucionais

Barreiras Institucionais	Resoluções
Capacitação Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapear as necessidades da indústria;</li> <li>- Mapear as instituições disponíveis para a capacitação;</li> <li>- Articular relacionamento entre as empresas e as instituições de ciência e tecnologia;</li> <li>- Desenvolver parcerias internacionais eficazes;</li> <li>- Facilitar o acesso às novas tecnologias;</li> <li>- Facilitar o acesso ao crédito;</li> <li>- Flexibilizar e atualizar as políticas de conteúdo local.</li> </ul>
Competência da Mão de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar centros de capacitação;</li> <li>- Desenvolver treinamento constante;</li> <li>- Qualificar a mão de obra;</li> <li>- Realinhar a gestão dos estaleiros;</li> <li>- Permitir o intercâmbio de conhecimento entre os estaleiros nacionais e os estaleiros internacionais.</li> </ul>
Descompasso entre as instituições	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar independência institucional;</li> <li>- Reduzir a dependência à Petrobras;</li> <li>- Reestruturar a gestão dos polos navais;</li> <li>- Criar políticas setoriais que atendam as necessidades dos clusters;</li> <li>- Articulação efetiva entre as instituições representativas do setor;</li> <li>- Reduzir os índices de corrupção.</li> </ul>

## 6 CONCLUSÃO

A alteração de políticas públicas esbarra em um esforço de mudança que envolve todo o ambiente institucional. São essas ações que bloqueiam a transição, ou até mesmo o aperfeiçoamento, do quadro institucional de um setor de atividade industrial. Ao unir a política desenvolvimentista, criada a partir da geração de emprego, geração de conteúdo nacional, geração de renda, e desenvolvimento social foi “decretada” uma indústria nacional para a construção naval e offshore. Assim, dentro da política industrial brasileira, foram criados estímulos a essa indústria de modo a instituir subsídios para o seu desenvolvimento. Entretanto, baseado na visão dos atores-chave dessa indústria é possível inferir que as barreiras institucionais identificadas são capazes de alterar as

estruturas do ambiente e criar novos estímulos.

A capacitação tecnológica é entendida como a geração de conhecimento e o desenvolvimento de ações de ciência e tecnologia. Os níveis tecnológicos existentes no surgimento dessa indústria eram voltados para a marinha mercante e construção privada, por isso o acesso a novas tecnologias e a construção de novos processos de produção para atender a projetos complexos de produção requisitou um período maior de adaptação. Dessa forma, esse histórico da produção também justifica a baixa capacidade da indústria em produzir com qualidade, preço e prazo competitivos. A alternativa a esses problemas está na necessidade de clusterizar, ou seja, criar polos específicos para esse tipo de indústria. Entretanto, mesmo a indústria

apresentando uma produtividade inferior a estaleiros internacionais, deve-se considerar que, por se tratar de políticas de estímulo a indústria, esses custos são de curto e médio prazo para serem absorvidos, para que no longo prazo seja possível ter uma indústria forte e consolidada.

A competência de mão de obra está diretamente relacionada com expectativas de desenvolvimento do mercado, a partir de qualificação da força operária e aumento da produtividade. No momento em que o mercado funciona em duas velocidades distintas, ou seja, a demanda cresce conforme as intervenções institucionais, enquanto a oferta corre para conseguir supri-la, o gap existente entre essas duas velocidades mostra que a indústria está subindo na curva de aprendizado. Em outras palavras, a decisão institucional de fazer a oferta correr atrás da demanda permite que a agregação de conhecimento seja superior, e as atividades que antes eram desenvolvidas por cinco trabalhadores hoje já ocorrem com três trabalhadores. A dependência da mão de obra fica evidente na organização do trabalho, onde devido a índices de qualificação e produtividade podem-se escolher diferentes formas de produção.

Ao criar uma indústria de forma impositiva, foi impedida a consolidação de marcos regulatórios anteriores para a geração de renda e emprego, tais como, a criação de uma demanda, de oferta de mão de obra qualificada, bem como a geração de conhecimento por meio de pesquisa e desenvolvimento. Por isso, é percebida a existência de um natural descompasso entre as instituições. Esse descompasso foge às estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico ou do mercado, mas baseia-se na desconformidade exposta no ambiente, e nos entraves que são gerados a partir dos conflitos entre as instituições. À vista disso é preciso haver um balanceamento que reduza esse descompasso que está atrelado a instituições formalizadas em demasia que acabam por restringir a evolução do quadro institucional de um setor industrial. Em outras palavras, na medida em que o quadro institucional de um setor industrial começa a criar regras e leis para determinar o modo de agir da indústria ele servirá como um filtro. Dessa forma, no momento em que mais regras forem criadas, isto é, criar um quadro institucional mais atualizado, permitirá a formulação para o desenvolvimento do setor.

## REFERÊNCIAS

- [1] CONCEIÇÃO, O.A.C. A contribuição das abordagens institucionalistas para a constituição de uma teoria econômica das instituições. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v.23, n.1, 77-106, 2002b.
- [2] HODGSON, G.M. *Institutional Economics: Surveying the “Old” and the “New”*. Metroeconomia, v. .44, n.1, p. 1-28, 1993.
- [3] \_\_\_\_\_ The Evolution of Institutions: an agenda for future theoretical research. *Constitutional Political Economy*, 13, 111 – 127, 2002.
- [4] \_\_\_\_\_ What are Institutions? *Journal of Economic Issues*. Vol.XL, n.1, 2006.
- [5] \_\_\_\_\_ *Economics in the shadows of Darwin and Marx: essays on institutional and evolutionary themes*. Edward Elgar Publishing, 2006a.
- [6] MOODYSSON, J., ZUKAUSKAITE, E. Institutional conditions and innovation systems: on the impact of regional policy on firms in different sectors. Circle, Lund University. 2011.
- [7] NORTH, D.C. Institutions. *Journal of Economic Perspectives*. v.5, n.1, 97 – 112, 1991.
- [8] \_\_\_\_\_ Economic performance through time. *The American Economic Review*. v.84, n.3, 359 – 368, 1994.
- [9] \_\_\_\_\_ Understanding the Process of Economic Change. Princeton University Press, 2005.
- [10] OSTRON, E. Background on the Institutional Analysis and Development Framework. *The Policy Studies Journal*, vol.39, n.1, 2011.
- [11] SAMUELS, W.J. The present state of institutional economics. *Cambridge Journal of Economics*. v.19, 569-590, 1995.
- [12] WILLIAMSON, O. E. *The Mechanisms of Governance*. Oxford University Press, 1996.

# Capítulo 16

## *CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA CONSTITUCIONAL BRASILEIRO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO SOB O ENFOQUE DA INOVAÇÃO ABERTA*

*Vivian Amaro Czelusniak*

*Dario Eduardo Amaral Dergint*

*Rosângela de Fátima Stankowitz*

**Resumo:** Atualmente são ressaltadas as vantagens da cooperação entre organizações para alavancar o desenvolvimento de setores econômicos. Esse contexto vêm sendo explicitado cada vez mais, dado a acontecimentos causados pela rapidez das mudanças societárias, derivadas muitas delas da evolução das tecnologias da informação, como a Internet. No Brasil, existem alguns marcos legais com o objetivo de fomentar a cooperação entre agentes privados e públicos (empresas/indústrias, universidades, governo) com vistas à maximização do desenvolvimento tecnológico brasileiro. Contudo, mesmo com os avanços trazidos com essas leis, ainda se verificavam desafios à implementação de parcerias entre agentes, principalmente, quanto às relações entre agentes privados e públicos. Existia a falta de respaldo constitucional para um Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação, pautado em um ambiente cooperativo de inovação. Assim, o objetivo deste estudo é discutir possíveis implicações no sistema legal brasileiro e nas dinâmicas socioeconômicas a partir da consagração da inovação como um valor constitucional brasileiro em 2015. O estudo ao final considera a abordagem da Inovação Aberta como apto no auxílio à implementação dos avanços trazidos pela alteração legislativa e, também, para destacar algumas outras ações necessárias à implementação de um Sistema Nacional de Inovação eficiente no Brasil.

**Palavras chave:** Sistema Nacional de Inovação, Tecnologia, Inovação Aberta, Direito Econômico, Direitos Fundamentais.

\*O artigo já foi apresentado em Congresso: Altec 2017 - XVII Congresso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, em 16 a 18 de outubro de 2017, na Cidade do México

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de inovação está baseado intrinsecamente na pesquisa e desenvolvimento (P&D), atividades estas que podem se desenrolar de diversas maneiras. A pesquisa pode ser a básica (aquele voltada ao avanço do conhecimento geral em uma determinada área) e a aplicada (aplicação de conhecimentos para resolução de um processo específico). O desenvolvimento também passa por etapas, como a pesquisa: desenvolvimento experimental (aplicação de conhecimentos para o desenvolvimento de novos produtos) e o desenvolvimento de engenharia (ligação entre a pesquisa e a produção).

Para a compreensão da complexidade do processo de inovação, existem vários modelos cunhados por autores que buscam elucidar a mecânica de inovação. Os primeiros modelos possuíam uma visão linear, em que as organizações inovariam em decorrência lógica de um processo iniciado com a P&D. Os modelos não-lineares, como o modelo Elo da Cadeia, evoluíram na direção de indicar a interferência de fatores externos no processo de inovação.

Então, a partir de uma lógica sistêmica foram concebidos os modelos sistêmicos de inovação. Nesse aspecto o todo não é simplesmente a soma das partes, mas sim a articulação dos vários elementos que o compõe, em um formato de rede. Nesse viés, organismos internacionais adotaram essa visão da inovação e, a partir daí, estabeleceu-se a importância da interação de elementos como universidade, indústria, Governo, órgãos de fomento, entre outros, para o êxito do processo nos dias de hoje. A abordagem da Inovação Aberta evidenciou a maximização da importância das interações entre vários atores para o processo.

Dessa forma, considerando a teoria da Inovação Aberta como um dos mais recentes modelos de negócios referidos pela literatura, o objetivo deste estudo é discutir possíveis implicações no sistema legal brasileiro e nas dinâmicas socioeconômicas a partir da consagração da inovação como um valor constitucional brasileiro em 2015. Apesar de iniciativas, em termos legais, já terem sido formuladas pelos legisladores brasileiros, precisava-se de um impulso mais forte para a maximização do compartilhamento de conhecimento entre os atores mercadológicos. Ressalta-se no Brasil que a

transferência de propriedade intelectual entre agentes privados e públicos sempre foi questionada de várias maneiras. Em decorrência de fatores legais, haviam dúvidas sobre a legalidade de transações, principalmente, quando os agentes públicos precisavam repassar conhecimentos para agentes privados.

A implementação do SNCTI visa, então, trazer um ambiente mais seguro ao compartilhamento de conhecimento entre os atores. Assim, este estudo se desenvolve, primeiramente, realizando uma descrição da Inovação Aberta, com o intuito de mencioná-la como o modelo de inovação mais recente e que pressupõe a interação entre agentes econômicos para a maximização do desenvolvimento tecnológico. Após, traz-se a evolução das políticas de inovação já estabelecidas no Brasil e algumas evidências da deficiência que existia no quadro de inovação e consequente desenvolvimento tecnológico no Brasil. Na sequência, descreve-se o SNCTI implementado pela Emenda Constitucional 85/2015, procurando focar a análise nas contribuições para sanar as lacunas legais existentes anteriormente. Ao final, discute-se as implicações no sistema legal brasileiro da consagração da inovação como valor constitucional a partir da Emenda Constitucional de 2015.

## 2. A INOVAÇÃO ABERTA

Foi Chesbrough que cunhou o termo Inovação Aberta e propôs um novo modelo de negócios para representar sua dinâmica. A essência está na relevância das interações e atividades distribuídas, para o sucesso da inovação, entre diversos atores como empresas, instituições de ensino e pesquisa, órgãos de fomento, governo e outros. Chesbrough (2003a, 2003b) tem como inspiração, seus estudos sobre as trajetórias de inovação de grandes empresas como a Xerox, Intel e outras. Nesses estudos, Chesbrough concluiu que políticas de inovação fechadas, ou seja, desenvolvidas em no interior da empresa e em segredo, eram mais custosas e não garantiam os resultados esperados e consequentes ganhos socioeconômicos pela precária dinamização do mercado.

Para desenvolver e sustentar sua teoria da Inovação Aberta, Chesbrough (2003a) estudou casos reais de inovação em que percebeu que havia um ganho de eficiência e eficácia quando as empresas tinham uma

maior abertura, principalmente quanto ao conhecimento. Para a inovação e consequentemente para a competitividade da empresa, o conhecimento é o elemento fundamental. Outro fator a ser considerado é que, dada a dinâmica atual de construção do conhecimento, ele se encontra cada vez mais disperso em relação ao conhecimento central da empresa. Nesse contexto, a abertura das empresas permitindo um fluxo bidirecional é um importante aliado na maximização do processo de aprendizagem dos conhecimentos importantes para os processos internos de inovação. Esta interação permite criar também novas possibilidades de negociação de produtos e conhecimentos desenvolvidos internamente na empresa.

O autor faz uma comparação com o modelo passado de inovação, o qual rotulou de fechado (Chesbrough, 2003b). Neste, o processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D) era fundamentalmente interno à empresa. Esse modelo se justificava porque servia de barreira à entrada de concorrentes no mercado. Assim, basicamente, somente grandes corporações poderiam financiar o P&D necessário a suas atividades e a competição se dava basicamente entre estas corporações (Chesbrough, 2003b, p. 35).

Na lógica da Inovação Fechada, o controle do processo de inovação é essencial para seu sucesso. Nesse modelo, as empresas realizavam a inovação com o que dispunham internamente: ideias, conhecimento, desenvolvimento, manufatura, introdução ao mercado e distribuição. Como diz Chesbrough (2003b, p. 36) “Se você quer algo bem feito, você precisa fazer”.

Para esse modelo, o da inovação fechada, o esforço da empresa deve ser no forte investimento em P&D interno e ganha quem investir mais. Pode-se dizer que seria um processo baseado na força bruta, em que a chave seria a capacidade de雇用“os melhores e mais brilhantes cérebros”. Assim, quanto maiores fossem os investimentos, a empresa teria maior possibilidade de gerar um número maior e melhor de ideias e de ter o conhecimento para materializá-las em produtos antes de seus concorrentes. A consequência seria maiores lucros que derivariam também do maior controle de sua propriedade intelectual, visando excluir seus concorrentes da exploração do mercado (Chesbrough, 2003b). Nessa lógica, as empresas encontrariam um ciclo virtuoso em

que os lucros da inovação seriam reinvestidos em P&D que promoveriam mais inovações. Segundo Chesbrough (2003b, p. 36) “para grande parte do século 20, este modelo trabalhou - e têm trabalhado bem”.

Analizando os processos de inovação das empresas atuais, Chesbrough (2003b) observou que começou a haver mudanças, notadamente no final do século XX, quebrando as bases sustentadoras do ciclo virtuoso da inovação fechada. Por exemplo, muitas empresas que investiam pesadamente no P&D interno acabavam não lucrando com seus resultados diretamente e outras empresas que lucraram diretamente não reinvestiam em seus programas de P&D visando novos produtos. O autor explica esta mudança, porque se tornou cada vez mais viável a opção da negociação externa das descobertas internas da empresa, o que antes não era nem cogitado.

Na abordagem de Inovação Aberta, há uma articulação de ideias e conhecimentos internos com os externos o que possibilita à empresa desenvolver caminhos de distribuição ao mercado tanto externamente como internamente. Observa-se que para isso é necessário que a empresa tenha conhecimentos que permitam a interação com outras empresas, exigisse que a empresa tenha novas competências para trabalhar com os canais externos. Estas podem ser as mais variadas, porém é importante a capacidade de acompanhamento e monitoramento de startups e de gestão de contratos de licenciamento. É fundamental que a empresa possa articular e comercializar ideias originadas fora dos laboratórios da empresa. Assim, Chesbrough (2003a) define metaforicamente como fronteira porosa da empresa, em que ela não perde sua individualidade, pelo contrário, tem que ter um diferencial bem claro para poder se relacionar, permitindo assim a estruturação de inovações através de duas ou mais organizações (empresas, universidades, laboratórios etc.).

O modelo de Inovação Fechada negligencia oportunidades a Inovação Aberta valoriza. Assim, neste há uma preocupação em recuperar projetos realizados pela empresa e que não se mostraram interessantes dentro do mercado atuante, mas que podem ser valiosos em outros mercados. Também, esses projetos podem ser rearranjados com outros externos de forma a atingir o mercado atuante (Chesbrough, 2003a, p. xxv).

Retomando, para que a Inovação Aberta se torne viável, é necessário que haja um ambiente externo abundante em conhecimento. Também, é necessário que haja a situação em que o custo de desenvolver o conhecimento internamente se torne mais caro que o custo de adquirir ou de articular conhecimentos externos à empresa. Nesse cenário, a alternativa mais lógica é a da cooperação. Ainda é importante ressaltar que inovação representa riscos e custos, sendo também muito interessante a possibilidade de compartilhá-los numa cooperação. Nesta, o conhecimento pode se expandir para outras redes de valor, não ficando restrito à atividade inicialmente planejada pela empresa, valorizando o seu P&D para além de sua empresa. Conclui-se assim que as bases norteadoras dos modelos de Inovação Fechada e Aberta são distintas.

Para que os princípios da Inovação Aberta sejam explorados, existem basicamente duas estratégias: a) utilizar tecnologias exógenas para suprir necessidades de seus negócios e b) identificar possibilidades de negócios para as tecnologias e ideias endógenas fora da fronteira da empresa.

Salientando a importância de investimentos externos em ideias e em tecnologias para a manutenção de seu modelo de negócio atual e de seu mercado, estas podem ser de projetos de pesquisa externo, de investimentos de risco, de tecnologias em licenciamento e de aquisições de tecnologia, por exemplo. Estes conhecimentos podem ser valorados tanto em outros mercados da empresa e modelos de negócio como em novo mercado e modelo de negócio para a firma.

Para que a empresa viabilize a Inovação Aberta, são necessárias competências que não eram pertinentes no contexto da Inovação Fechada. Porém não há necessidade que a empresa realize todas as atividades descritas anteriormente para que possa realizar a Inovação Aberta, depende do caso e das possibilidades da empresa. Assim, existe até mesmo intermediários especializados que funcionam como “corretores” criando mercados para os conhecimentos, tecnologias, ideias e toda a forma de propriedade intelectual da empresa. A forma de relação com o mundo exterior realizada pela porosidade da fronteira da empresa é diversa e está limitada pelas características internas da empresa bem como pelas características do seu ambiente externo

(Chesbrough, 2003b, p. 40). Assim, a empresa deverá ser capaz de avaliar qual modo de inovar dentro dos princípios da inovação aberta será mais valoroso, pois cada forma de inovar tem seus desafios, seus custos, bem como seus resultados.

Chesbrough (2003b) sustenta que os retornos financeiros sobre os investimentos em inovação são maiores na abordagem da Inovação Aberta do que na Inovação Fechada. Porém isto somente é válido se as condições para a adoção daquela estratégia estejam postas. Não é a situação do ovo e da galinha, as condições externas devem existir previamente, podendo ser resumida na situação “em que as melhores oportunidades estejam fora da empresa e não haja melhor caminho a percorrer”. Em uma comparação dos modelos fechado e aberto da inovação em termos de receita, observa-se que o modelo fechado teve seu auge praticamente em todo o século XX, e mesmo com as transformações socioeconômicas iniciadas nos anos 70, ainda perdura. A aplicabilidade e a vantagem da Inovação Aberta aumenta cada vez mais com o processo de globalização e da difusão de atores produtores do conhecimento. Assim, na atual sociedade do conhecimento, as inovações mais complexas, intensivas em novas tecnologias e com ciclos de vida dos produtos mais curtos teriam uma melhor resposta na Inovação Aberta.

### 3. POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRA

Nos dias de hoje se destaca a importância do relacionamento entre agentes para ocorrência de processos de inovação exitosos. Castells (1999, p. 225), por exemplo, afirma que: “As redes são e serão os componentes fundamentais das organizações”, chamando a interação entre vários agentes de “redes”. Segundo Cruz (2000, p. 5), nesse contexto, a “capacidade de uma nação de gerar conhecimento e converter conhecimento em riqueza e desenvolvimento social depende da ação de alguns agentes institucionais geradores e aplicadores de conhecimento”.

Para as empresas esse auxílio é vantajoso na medida em que podem obter requisitos necessários para concorrer de igual em um mercado que está cada vez mais competitivo, como por exemplo, mais investimentos. Para as universidades é importante na medida em que contribui para a melhor formação dos

estudantes e dos professores. Para o Governo, há uma descentralização dos custos e da responsabilidade com as parcerias público-privadas em sede de políticas públicas. De acordo com Alário Júnior e Oliveira (2000, p. 46) no Brasil esse tipo de cooperação entre os agentes em rede possui ainda mais importância:

Aqui no Brasil, onde as indústrias não possuem a força econômica das transnacionais, esta forma de trabalho se faz ainda mais necessária, ou seja, pesquisa básica sendo desenvolvida principalmente nas Universidades Públicas e, no caso de poderem ser aplicadas, seriam levadas, por contrato, para o setor industrial nacional que adequaria a tecnologia ao produto final e pagaria através de royalties. Este procedimento geraria tanto trabalhos científicos como também produtos inovativos (patenteados).

Observando esse contexto, desde a década de 90, então, vêm sendo implementadas várias iniciativas relacionadas à inovação no Brasil. Uma das primeiras iniciativas foi a Lei de Informática, Lei 8.248/1991 (Brasil, 1991), que dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e dá outras providências. Esta Lei sofreu várias alterações, sendo a última realizada pela Lei 11.077/2004 (Brasil, 2004a). Por meio dessa legislação são concedidos incentivos fiscais para empresas do setor de tecnologia da informação, buscando estimular a competitividade das empresas, dentre outras medidas.

Em 1999, foram criados os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, que são basicamente instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I). Segundo informações da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP (2012) há 16 Fundos Setoriais, 14 desses são relativos a setores específicos e 2 são transversais. Dentre os fundos transversais, um se volta à interação universidade-empresa (FVA – Fundo Verde-Amarelo), e o outro tem como objetivo apoiar a melhoria da infraestrutura de Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). O Fundo Verde Amarelo de 2002, por exemplo, veio a equalizar as taxas de juros nos financiamentos para o setor.

Ainda, segundo FINEP (2012), a gestão dos Fundos Setoriais é realizada por meio dos Comitês Gestores. Existe um desses para cada Fundo Setorial. Compõe o Comitê um

representante do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), que o preside, ainda por representantes dos ministérios afins, agências reguladoras, setores acadêmicos e empresariais, além das agências do MCT, a FINEP e o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). São esses Comitês Gestores que definem as diretrizes, ações e planos de investimentos dos Fundos.

Em 2000, foi promulgada a Lei 10.168/2000 (Brasil, 2000) que instituiu a contribuição de intervenção de domínio econômico destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação. Essa Lei não é citada pelo plano do Governo como uma das leis do Plano Nacional de Inovação, entretanto, entende-se que também faça parte, tendo em vista o objetivo do Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação, que é estimular o desenvolvimento tecnológico brasileiro, mediante programas de pesquisa científica e tecnológica cooperativa entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo.

A Lei 10.168/2000 (Brasil, 2000) instituiu a contribuição de intervenção de domínio econômico para regulamentar o recolhimento devido pela pessoa jurídica detentora de licença de uso ou adquirente de conhecimentos tecnológicos, bem como as signatárias de contratos que impliquem transferência de tecnologia, firmados com residentes ou domiciliadas no exterior. O artigo 2º, § 1º, estabelece o que são os contratos de transferência de tecnologia para fins desta Lei: “os relativos à exploração de patentes ou de uso de marcas e os de fornecimento de tecnologia e prestação de assistência técnica”. Ou seja, é utilizado o conceito mais amplo. O artigo 2º, § 1º, exceta os contratos que envolvam programas de computador do recolhimento, ressalvando porém as situações que, também nesses contratos, ocorram transferência de tecnologia. Aqui fica bem clara a opção do nosso legislador em excluir os programas de computador do rol das “tecnologias”.

Nesse mesmo sentido de estímulo à inovação, em 2004, foi promulgada a Lei de Inovação, Lei 10.973/2004 (Brasil, 2005a), que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Dentre as medidas da Lei da Inovação, se destaca, o estímulo à construção de ambientes especializados e

cooperativos de inovação, a partir do fomento à interação entre ambiente produtivo, órgãos governamentais, universidade pública, e a concessão de subvenção econômica para estimular as inovações nas empresas brasileiras.

As Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), como as universidades públicas, são incentivadas, por meio da Lei da Inovação, a participar dos processos de inovação mediante contratos de transferência de tecnologia e convênios que estipulem os prazos de duração e a remuneração a partir da apropriação dos resultados, como de patentes ou de tecnologias resultantes. Podem ser feitas cooperações, como o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais, instalações (incubadoras) entre as universidades e empresas/indústrias e, também, podem ser permitidas utilizações desses recursos por empresas nacionais e organizações de direito privado sem fins lucrativos para atividades de pesquisa, sem o compartilhamento. A Lei da Inovação irá prever várias regras que devem ser observadas no contrato.

O artigo 6º da Lei da Inovação determina a possibilidade da ICT firmar contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para a outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida. A Lei ressalta que em caso de exclusividade na contratação, essa deve ser precedida de edital. No caso de interesse à defesa nacional, a exploração e a cessão do pedido ou da patente ficam condicionadas à prévia autorização do órgão competente, assegurada indenização sempre que houver restrição dos direitos do depositante ou do titular. E, no caso de reconhecimento de relevante interesse público por ato do Poder Executivo a transferência de tecnologia e o licenciamento para exploração de criação somente poderão ser efetuados a título não exclusivo.

O artigo 7º da Lei da Inovação assegura a possibilidade da ICT obter o direito de uso ou de exploração de criação protegida. Segundo Barbosa (2006, p. 76), essa norma “nada acresce à competência das ICTs”. “As ICTs podem sempre – como qualquer órgão público – comprar os bens, tecnologias ou licenças de que precisam. Tal poder é intrínseco à capacidade jurídico-administrativa de que foram inicialmente dotadas”.

No mesmo ano, 2004, foi criada a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), por meio da Lei 11.080/2004 (Brasil, 2004b), que tem como objetivo promover a execução da política industrial e de ciência, tecnologia e inovação por meio do gerenciamento das políticas e de apoio técnico especializado. Ainda, em 2004 foi apresentada a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) com o objetivo de maximizar a base industrial, melhorando a capacidade inovadora da indústria brasileira. A ABDI atua também no âmbito da PITCE.

Tendo em vista o período de existência da PITCE, 2004-2008, em 2008, dando seguimento às políticas para inovação, foi apresentada a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), 2008-2010. O objetivo da PDP é promover a competitividade de longo prazo da economia brasileira.

Outro instrumento legislativo, foi a promulgação da Lei do Bem, Lei 11.196/2005 (Brasil, 2005b), que traz incentivos fiscais para empresas do setor tecnológico, permitindo a dedução direta dos dispêndios em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), dentre outras medidas.

Com base nesse arcabouço legal e institucional criado, no ano de 2013 foi apresentado pelo Governo Federal o Plano Brasil Maior (PBM – 2011-2014), que inclui, entre os 11 macro desafios do Brasil para os próximos anos, incentivos à ciência, tecnologia e inovação. O PBM incorpora, nesse sentido, as iniciativas da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, consubstanciada na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) de 2012-2015. A ENCTI definiu um conjunto de 5 desafios para o Brasil: redução da defasagem científica e tecnológica em relação às economias maduras; expansão e consolidação da liderança brasileira na economia do conhecimento da natureza; ampliação das bases para a sustentabilidade ambiental; consolidação de um novo padrão de inserção internacional do Brasil; e superação da pobreza e redução das desigualdades sociais e regionais.

Segundo o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Estratégica (2013), existem eixos de sustentação para essa política: 1) promover a inovação dentro das empresas, principalmente com o aumento do crédito disponibilizado pela FINEP e com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa e

Inovação Industrial – EMBRAPII, que estará voltada para fomentar a interação entre instituições de pesquisa e empresas, para fortalecer a pesquisa e a infraestrutura científica e tecnológica, para formar e capacitar recursos humanos (entre outros, o Programa Ciência sem Fronteiras), e ainda para ampliar o financiamento público para o desenvolvimento científico e tecnológico.

#### 4. ÍNDICES DE INOVAÇÃO NO BRASIL

Segundo algumas avaliações realizadas da política de inovação adotada no Brasil, os resultados não se mostraram eficientes para alavancar o desenvolvimento tecnológico e inovador brasileiro. Alguns setores e algumas políticas se mostram melhores do que outras, mas no geral nenhuma delas teve ainda resultados consistentes. Esse quadro é, também, explicitado pela PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica (2016), realizada pelo IBGE - O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, com o apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP.

De acordo com a PINTEC (2016), há um baixo número de cooperações entre os agentes do ambiente produtivo. Esse fato preocupa, tendo em vista que no ambiente inovador é importante haver uma rede capaz de fomentar as atividades, como é demonstrado, por exemplo, por Chesbrough (2003). Atenta-se, ainda, para o fato de que há uma Lei criada no sentido de incentivar a promoção dessas cooperações, entre as empresas/indústrias, universidades e governo, que é a Lei da Inovação. Dessa forma, se percebe que ainda os resultados esperados não estão ocorrendo.

Segundo a PINTEC (2016), houve um aumento significativo na utilização de incentivos governamentais, entretanto, ainda há uma subutilização dos incentivos por empresas que apesar de aptas não se interessam, ou há empresas e indústrias que apesar de quererem se utilizar desses recursos, ainda não conseguem se enquadrar nos requisitos. Os financiamentos para a compra de materiais são os incentivos que ainda são mais utilizados, seguidos dos programas de bolsas. Contudo, um mecanismo que é extremamente relevante do ponto de vista dos retornos que possibilitam para as empresas/indústrias, que são as subvenções, pois se tratam de recursos não reembolsáveis, são utilizados por somente 0,8 a 1,0% das empresas e indústrias inovadoras

brasileiras. Além disso, as médias empresas é que estão se beneficiando mais dos incentivos governamentais. Em alguns casos, como na Lei do Bem, há uma impossibilidade de participação das pequenas empresas em utilizar os benefícios. Entretanto, as pequenas empresas poderiam aderir a outras formas de incentivos. Talvez uma explicação para que as grandes empresas não utilizem tanto os mecanismos de incentivos governamentais, se sustente no fato de que normalmente elas estão mais preparadas ao ambiente inovador e consigam melhores resultados por si próprias. Segundo Schumpeter (1988), as grandes empresas possuem uma maior capacidade em gerar inovações e de resistir no mercado em relação às pequenas, já que entre as grandes o ritmo de introdução de inovações é mais intenso.

Apesar da pouca utilização dos incentivos para a inovação, a escassez de fontes de financiamento continua sendo uma das dificuldades apontadas pelas empresas para a atividade inovadora, em quarto lugar. O custo da inovação é o mais lembrado, seguido da falta de pessoal qualificado e dos riscos da inovação. Esses empecilhos também podem ser resolvidos em parte com a utilização dos incentivos, como as bolsas para contratação de pessoal qualificado, por exemplo. Apesar das bolsas serem disponibilizadas por prazo determinado, é possível aproveitar a dispersão desses conhecimentos dentro das organizações.

Segundo as avaliações feitas do quadro de incentivos brasileiros para a inovação, a Lei do Bem é o mecanismo que está sendo mais utilizado, mas é restrito às empresas de lucro real, o que praticamente exclui a participação das pequenas empresas na utilização dos benefícios. Além disso, as Leis criadas não conseguem impulsionar o desenvolvimento das exportações brasileiras.

Sobre os Planos Setoriais também não se tem visto muitos avanços, já que como referido anteriormente, acabam por repetir políticas passadas não trazendo nenhuma novidade mais significativa. Dessa feita, observa-se que a implementação de políticas públicas, principalmente na área da inovação, depende de ações muito mais amplas do que apenas criações de leis ou de planos governamentais que incentivem as atividades inovadoras nas empresas e indústrias. Além disso, há dificuldades em se aprovar textos legais no Brasil, tendo em vista a organização política: “Cada vez mais, o preço para se obter um

texto legal aprovado é a ambiguidade, pois não há consistência ideológica dentro de um parlamento representativo, nem mesmo dentro de um partido" (Jobim, 2012). Assim, as leis tendem a ser dispositivos abertos, que dependem dos Tribunais para orientar a sua interpretação, trazendo insegurança jurídica.

Segundo Coutinho (2013) o Direito pode oferecer para um regime de mercado, diminuindo os custos de transação: 1) um marco regulatório previsível e passível de proteção judicial; 2) minimizar problemas de comunicação entre as partes; 3) salvaguardar os ativos de cada agente (por exemplo, a tecnologia, o know-how, a propriedade intelectual, o bom nome dos contratantes); 4) criar instrumentos contra o oportunismo; 5) gerar mecanismos de resarcimento e de alocação de riscos). Esse papel para o Direito em face das políticas públicas parece ser o mais acertado, e não Direito como coordenador ou implementador de políticas públicas diretamente.

Cooter e Ulen (2010) afirmam que "os mais fundamentais corpos do direito transacional são a propriedade e os contratos" e, portanto, se tornar eficientes esses corpos de leis se promove o crescimento, unindo-se ideias inovadoras e o capital. Assim, os países com leis de propriedade e contratos eficientes, estabelecem o fundamento jurídico para a inovação e o crescimento.

Nesse sentido, Pinheiro e Saddi (2005) também enfatizam o papel das leis em alocar os direitos de propriedade de forma a minimizar os custos de transação sobre a eficiência econômica, e em definir a distribuição de renda em geral. Também enfatizam a função dos contratos de organizar a produção por meio do mercado e em distribuir riscos entre os agentes econômicos. Além disso, se referem ao Poder Judiciário como necessário à definir disputas no caso de situações não previstas em contratos (ou na lei), contudo, como são escassos os recursos econômicos, a decisão do Judiciário deverá ser aquela que maximize o seu bem-estar em face dos recursos de que dispõe. Dessa forma, o direito pode ser um importante instrumento para algumas políticas públicas, em especial para aquelas que dependem de seu cumprimento para serem eficazes ou, ainda, por meio dos instrumentos que garantam segurança e estabilidade ao sistema.

Contudo, existem dificuldades para se pensar os meios pelos quais o direito irá afetar o arcabouço institucional, de acordo com Salama (2011): 1) as instituições informais (como normas sociais de comportamento, códigos de conduta, convenções, valores, crenças, tabus, costumes, religiões etc.), que não são plenamente controláveis; 2) o estado tem limitações na sua capacidade de fazer cumprir ("enforce") as leis e regulamentos formais. Assim, segundo esse autor, esse quadro "sugere um limite bastante claro ao papel do direito nos projetos de mudança social: as instituições importam e o direito não é mera superestrutura, mas isso não quer dizer que o direito tudo possa"; o direito seria "apenas parte do arcabouço institucional que condiciona a ação das pessoas, os mecanismos através dos quais o direito pode reduzir os custos de transação são complexos".

Nesse sentido, segundo Organização para Cooperação Econômica de Desenvolvimento - OCED (2004, p. 48), existem outros fatores que podem promover ou restringir a inovação: educação e o desenvolvimento de competências, política fiscal e regulamentos contábeis, regulamentos industriais, inclusive regulamentos ambientais, padrão de saúde, controle de qualidade, padronização e assim por diante, o sistema legal de direitos de propriedade industrial e, por conseguinte, problemas de garantia dos direitos de propriedade e a operação dos sistemas de patente e copyright e a operação do mercado de capital.

## 5. SISTEMA CONSTITUCIONAL BRASILEIRO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Considerando esse quadro de estagnação brasileiro, em 2015, devido a constatação de que algumas políticas de compartilhamento de conhecimentos e de propriedades industriais, pertencentes a organizações públicas, como universidades, ainda não estavam sendo bem sucedidas, foi promulgada uma emenda constitucional, a Emenda Constitucional (EC) 85/2015 (Brasil, 2015). Segundo Nazareno (2016), as alterações ocorridas na Constituição Federal, por meio da referida emenda, surgiu como uma necessidade para a adequação da Constituição com as disposições de um projeto de lei para a implementação de um Código de Ciência, Tecnologia e Inovação.

O Projeto de Lei (PL) no 2.177/11 havia sido levado à análise por Comissão da Câmara dos Deputados, ocasião na qual foi estabelecido diálogo com várias entidades do setor de inovação no Brasil, por exemplo (Nazareno, 2016): ANDIFES (Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior), CONFIES (Conselho Nacional das Fundações de Apoio às Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa Científica e Tecnológica), SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), CONFAP (Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa), CONSECTI (Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação), FORTEC (Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia), ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras) e CONIF (Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica).

Assim, foi apresentada a Proposta de Emenda Constitucional (PEC) no 290, de 2013, e, posteriormente, a PEC foi aprovada e promulgada na forma da EC no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Entre as disposições, a EC alterou diversos artigos da Constituição Federal, criando um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, ideias que tiveram forte eco a partir da obra de 1992 de Lundvall e de 1993 de Nelson. Um Sistema Nacional de Inovação, segundo estes autores, pressupõe interação entre agentes diversos (como o governo, empresas, universidades, entre outros) na produção, difusão e uso de conhecimentos novos e economicamente viáveis dentro das fronteiras de uma determinada nação, sendo algo bem mais amplo que apenas um sistema de pesquisa e desenvolvimento, mas é um sistema de difusão de tecnologia envolvendo estruturas e instituições econômicas para aumentar e gerar mudanças tecnológicas na sociedade (Lundvall, 2010, p. 2; Nelson, 1993, p. 267).

As principais alterações legislativas trazidas pela Emenda Constitucional 85/2015 foram (Brasil, 1988):

a) O artigo 23, inciso V, da Constituição Federal agora estabelece a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para proporcionar meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação. Antes, este artigo não mencionava

as palavras “à tecnologia, à pesquisa e à inovação”. Desde logo, sinaliza a intenção do legislador de realmente incluir a inovação como pauta para ações governamentais. No mesmo sentido, os artigos 24, inciso IX, da Constituição Federal também inclui as palavras “ciência, tecnologia, pesquisa, desenvolvimento e inovação”, permitindo que a União, os Estados e o Distrito Federal possam legislar concorrentemente sobre esses assuntos, além dos já estabelecidos: educação, cultura, ensino e desporto.

b) O artigo 167, § 5º, da Constituição Federal, que se inclui no capítulo destinado à regulamentação do orçamento público, permite a “transposição, o remanejamento ou a transferência de recursos de uma categoria de programação para outra [...], no âmbito das atividades de ciência, tecnologia e inovação, com o objetivo de viabilizar os resultados de projetos restritos a essas funções, mediante ato do Poder Executivo, sem necessidade da prévia autorização legislativa [...].” Esta possibilidade parece trazer maior celeridade para a utilização de recursos em termos de projetos para inovação, uma vez que, por serem complexos e dinâmicos, nem sempre é possível prever exatamente e de forma anterior, todas as despesas necessárias ao seu desenvolvimento. Aqui também abre-se a possibilidade de maior flexibilidade à atuação do gestor público, que se desvincula da necessidade de proposição de alteração orçamentária ao Poder Legislativo.

c) A palavra “inovação” foi incluída no artigo 200, inciso V, informando que o Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro deverá, também, além das suas atribuições, incrementar no âmbito da saúde, o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação. Ou seja, permitir avanços no ramo da saúde, com fomento público, deixando o órgão de ser apenas gestor de atendimentos à população, mas agora ator de desenvolvimento na área.

d) A alteração ocorrida no artigo 213, § 2º, prevê a possibilidade de que instituições de ensino, também incluídas as privadas, estabelecidas como escolas comunitárias, confessionais, ou filantrópicas possam receber apoio financeiro do Poder Público para atividades de pesquisa, de extensão e de estímulo e fomento à inovação. Nesse aspecto, autoriza-se constitucionalmente o repasse de recursos públicos a entidades privadas, determinação esta que já era prevista na Lei da Inovação de 2005,

entretanto, era motivo de dúvidas para o gestor público. Havia um receio de que este pudesse ser responsabilizado de alguma forma, por esse tipo de repasse.

e) As principais alterações constitucionais ocorreram no capítulo IV, que passou a ser chamado de: Da Ciência, Tecnologia e Inovação. A palavra “inovação” foi acrescentada ao título e a redação dos seus dois artigos (artigo 218 e 219), e os vários incisos, foi alterada significativamente. Dessa forma, além do fomento à ciência e à tecnologia, o Estado brasileiro se preocupa em estimular a inovação de inúmeros meios, como: estimulando “a articulação entre entes, tanto públicos quanto privados, nas diversas esferas de governo”, o que antes não era previsto. Também, prevê o apoio estatal para “a atuação no exterior das instituições públicas de ciência, tecnologia e inovação, com vistas à execução das atividades” de ciência, tecnologia e inovação. Estimula a “formação e o fortalecimento da inovação nas empresas, bem como nos demais entes, públicos ou privados, a constituição e a manutenção de parques e polos tecnológicos e de demais ambientes promotores da inovação, a atuação dos inventores independentes e a criação, absorção, difusão e transferência de tecnologia”.

Ainda, neste capítulo, foram incluídos os artigos 219-A e 219-B. O artigo 219-A prevê que o Estado poderá firmar instrumentos de cooperação, ou seja, contratos ou outros dispositivos, com órgãos ou entidades públicos ou privados, “para o compartilhamento de recursos humanos especializados [...], para a execução de projetos de pesquisa, de desenvolvimento científico e tecnológico e de inovação, mediante contrapartida financeira ou não financeira assumida pelo ente beneficiário[...]”. Nesse artigo observa-se a intensão do legislador de proporcionar um ambiente mais colaborativo para a inovação, fomentando as parcerias entre os vários agentes, públicos ou privados.

Já o artigo 219-B estabelece, então, a criação do SNCTI, deixando a cargo da legislação extravagante a organização deste regime de colaboração entre os atores. A promulgação dessa emenda possibilitou, então, a alteração de diversas outras leis após a edição da Lei no 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Assim, a opção dos legisladores, após a emenda constitucional não foi mais a edição de um Código de Ciência, Tecnologia e Inovação,

mas a reestruturação dos mecanismos legais já vigentes, como a Lei da Inovação de 2005 (Nazareno, 2016), para dar concretude às alterações constitucionais. Com a criação do SNCTI e as alterações legislativas, é necessário se pensar em meios de se promover uma maior colaboração entre os agentes, já que se sabe que apesar de haver permissão, a cultura das parcerias deve ser criada. Assim, avalia-se no próximo tópico a teoria da Inovação Aberta como um mecanismo para estimular a colaboração dos agentes no SNCTI brasileiro.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Embora os dados da PINTEC (2016), revelem um aumento significativo na utilização de incentivos governamentais, ainda há um baixo número de cooperações entre os agentes do ambiente produtivo. Berman (2006) comenta sobre a estratégia bem sucedida da IBM, quando, em 1991 ao verificar o baixo retorno de suas patentes, adota uma política de licenciamento dos direitos de Propriedade Intelectual (PI). Segundo o autor, em uma década, essa política de licenciamento a levou a um negócio de mais de um bilhão de dólares por ano, tendo margens de lucro de mais de 90%. Conclui-se que as empresas devem ter cuidado ao avaliar o potencial de suas patentes, por exemplo, pois ao não considerar modelos de negócios externos à empresa, poderão estar perdendo uma importante fonte de receita. Contudo, no Brasil, ainda se tem um número baixo de patentes sendo protegidas e negociadas. Um estudo analisou o número de depósitos de patentes no Brasil (Stankowitz, Dergint, Rasoto, & Czelusniak, 2017), e verificou-se que, fazendo uma análise do número de depósitos nos 10 últimos anos (2006 - 2015), o Brasil teve o total de 7.194 depósitos e em 2015 teve 7.247, praticamente mostra uma estagnação. Já no mesmo período, os Estados Unidos passaram de 221.784 a 288.335, uma variação de 30%. Ou seja, no mesmo período, nos Estados Unidos, investiu-se mais na proteção de tecnologias desenvolvidas, ao passo, que o Brasil não apresentou nenhuma melhora neste indicador fundamental para viabilizar desenvolvimentos colaborativos.

Os princípios da Inovação Aberta estão melhor adaptados aos desafios da sociedade atual, em que novas condições e exigências aumentam os custos e complexidade dos

projetos. Um dos marcos e símbolo dessa mudança é notadamente a dimensão ambiental que impõe um novo paradigma a toda sociedade redefinindo suas necessidades. Os princípios da Inovação Aberta têm como um dos fundamentos a redução de riscos através do compartilhamento de custos no sentido amplo, aumentando, assim, as expectativas de receita. Nesse modelo abre-se a possibilidade de outros modelos de negócios baseados na valorização do conhecimento interno em mercados diferentes ao de atuação da empresa, como por exemplo: spin-off, licenciamento da propriedade intelectual, venda de seu know-how etc.

Sob esse aspecto, observou-se a necessidade das organizações, envolvidas com a tecnologia no Brasil, de criar mecanismos para localizar os conhecimentos relevantes para o desenvolvimento de inovações, pois percebe-se que no Brasil ainda há um receio da empresa em utilizar conhecimentos e tecnologias externos. Segundo a abordagem da Inovação Aberta, existem informações e conhecimentos importantes dispersos de forma global. Os custos e riscos da inovação também são crescentes. Neste cenário, é interessante para as empresas interagir com o ambiente externo à firma para reunir essas informações e conhecimentos e reduzir os riscos e custos. Essa interação pode ocorrer em um fluxo interno para o externo ou ao contrário (input e output). As organizações podem, nesta abordagem, por meio de parceiros, encontrar novos mercados para seus produtos, adquirir tecnologias externas para resolver problemas internos, entre outros.

Considerando o quadro global, percebe-se a necessidade de que os países implementem ações no campo das inovações tecnológicas de modo a poderem se inserir no rol das nações desenvolvidas. Contudo, para que ocorra o desenvolvimento tecnológico e a inovação, várias iniciativas devem ser tomadas, em grande parte, na formação de recursos humanos capacitados e, também, investimentos sólidos, continuados, de longo prazo e de volume. Antes da década de 90, o Brasil investia pouco nesta área. Talvez, na época se pensasse que uma boa estratégia seria deixar que a pesquisa acadêmica por si só gerasse o conhecimento que espontaneamente viria a se transformar em inovações tecnológicas. Contudo, isso não ocorreu. A partir da década de 90, começou-

se a pensar em um quadro legal de estímulo às inovações tecnológicas no Brasil. Se comparado aos países hoje desenvolvidos, considera-se tardia esta preocupação.

Nesse sentido, o quadro legal brasileiro vem evoluindo ao desenvolver instrumentos para a promoção da inovação, por exemplo com a Lei da Inovação, que procura trazer uma nova visão da inovação dentro das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). Entretanto, fazer política pública por meio de lei pode ser perigoso, porque o resultado pode ser o inverso do pretendido, afastando-se empresas e indústrias potencialmente inovadoras, ao invés de auxiliá-las nas atividades. Observa-se ainda desta pesquisa que algumas potenciais empresas a serem constituídas a partir de projetos desenvolvidos dentro da Universidade podem não surgir em razão da falta de interesse na divisão da participação da Universidade nos resultados da futura empresa. O direito dessa forma, pode ser utilizado para promover o ambiente de atuação dos agentes que se regularão pelas regras do mercado e não ser ferramenta para impor situações, que por vezes podem ser desvantajosas a uma maior dispersão de tecnologias no mercado. Estudos mais aprofundados sobre esse assunto podem ser encontrados em Czelusniak (2010).

Avaliando o sistema legal brasileiro, sustenta-se que o maior marco ocorreu em 2015 com a consagração da inovação como um valor constitucional. A Emenda Constitucional 85 permite resolver lacunas em várias frentes, que eram objeto de crítica pelos atores envolvidos no processo de inovação (Nazareno, 2016), como: a questão sobre a destinação de recursos públicos para instituições de fomento à pesquisa; a contratação de bens e serviços por regimes simplificados pelas instituições públicas, flexibilizando a ocorrência de licitação (processo altamente burocrático); possibilidade de financiamento público a instituições de pesquisa, públicas ou privadas; e, também, a permissão para que entidades com regime jurídico diverso, como as fundações ou instituições de pesquisa ou polos tecnológicos possam atuar em ciência, tecnologia e inovação.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Inovação Aberta propõe uma mudança significativa na forma de observar o ambiente produtivo, uma vez que a interatividade entre

os agentes é tão importante e natural, que a proteção trazida pela propriedade intelectual (PI) encontra novos desafios. A questão da negociação da propriedade intelectual ressaltada como uma forma de aumentar as fontes de receitas da empresa pela Inovação Aberta por meio das patentes, pode, por exemplo, se tornam ativos mais lucrativos para as organizações se forem comercializadas e negociadas ao invés de serem instrumentos apenas de proteção. Nesse sentido, no Brasil, a Emenda Constitucional 85 trouxe maior segurança para a negociação da propriedade intelectual, na medida em que valorizou o fluxo entre o setor público e o privado, estimulando, inclusive o investimento externo.

Assim, a Emenda Constitucional 85 de 2015, buscou criar um ambiente mais seguro para as contratações no setor tecnológico, bem como, facilitar o repasse de recursos para fomento à pesquisa e desenvolvimento voltados à inovação. Neste trabalho destacou-se a importância dos quadros legislativos para tornar as relações comerciais e econômicas seguras em um ambiente de inovação, notadamente a Lei do Bem e Lei da Inovação. Esse quadro proporciona as bases para o desenvolvimento de instituições sólidas, obrigando o cumprimento dos

contratos e o respeito aos direitos de propriedade.

Embora a constitucionalização da inovação com a emenda 85 de 2015, será necessário reestruturar o quadro legislativo infraconstitucional. Várias iniciativas positivas foram implementadas, inclusive antes da emenda. Contudo ainda é necessário avaliar como essas políticas e leis serão, daqui para a frente, implementadas. Nesse sentido, destacou-se a importância dos princípios da Inovação Aberta como um norte a ser seguido para alavancar o desenvolvimento tecnológico brasileiro, já que este é uma das mais recentes abordagens visando a inovação.

Dessa forma, a mudança no quadro constitucional brasileiro fortalecerá o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, contribuindo para uma cultura voltada ao compartilhamento de conhecimentos e recursos entre os diversos atores deste sistema.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná pelo apoio para a realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- [1] Alário Júnior, D., & Oliveira, N. B. (2000). A inovação tecnológica e a indústria nacional. Parcerias Estratégicas, (8), 45–53.
- [2] Barbosa, D. B. (2006). Direito da Inovação. Rio de Janeiro: Lumen Juris.
- [3] Berman, B. (2006). Making innovation pay: people who turn IP into shareholder value. New Jersey: John Wiley & Sons.
- [4] Brasil. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. In Diário Oficial da União. Brasília.
- [5] Brasil. (1991). Lei n. 8.248 de 23 de outubro de 1991. Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências. In Diário Oficial da União. Brasília.
- [6] Brasil. (2000). Lei n. 10.168 de 29 de dezembro de 2000. Institui contribuição de intervenção de domínio econômico destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação e dá outras providências. In Diário Oficial da União.
- [7] Brasil. (2004a). Lei n. 11.077 de 30 de dezembro de 2004. Altera a Lei no 8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei no 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e a Lei no 10.176, de 11 de janeiro de 2001, dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e auto. In Diário Oficial da União. Brasília.
- [8] Brasil. (2004b). Lei n. 11.080 de 30 de dezembro de 2004. Autoriza o Poder Executivo a instituir Serviço Social Autônomo denominado Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI, e dá outras providências. In Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação. Brasília.
- [9] Brasil. (2005a). Lei n. 10.973 de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. In Diário Oficial da União.
- [10] Brasil. (2005b). Lei n. 11.196 de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de

Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Pro. In Diário Oficial da União2. Brasília.

[11] Brasil. (2015). Emenda Constitucional n. 85, de 26 de fevereiro de 2015. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. In Diário Oficial da União. Brasília.

[12] Castells, M. (1999). A era da informação: economia, sociedade e cultura. A sociedade em rede. São Paulo: Guerra e Paz.

[13] Chesbrough, H. (2003a). Open innovation. The new imperative for creating and profiting from technology. Massachusetts: Harvard Business School Press.

[14] Chesbrough, H. (2003b). The era of Open innovation. MIT Sloan Management Review, 44(3).

[15] Cooter, R., & Ulen, T. (2010). Direito & Economia (5 ed.). Porto Alegre: Bookman.

[16] Coutinho, D. R. (2013). O Direito nas políticas públicas. In A política pública como campo multidisciplinar. São Paulo: Fiocruz/UNESP.

[17] Cruz, C. H. B. (2000). A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. Parcerias Estratégicas, (8), 5–30.

[18] Czelusniak, V. A. (2010). Trabalho de conclusão de curso e inovação tecnológica em instituição de Ciência Tecnologia: aspectos jurídicos e fáticos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

[19] Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP. (2012). O que são os fundos. Retrieved January 16, 2014, from <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/fundos-setoriais/o-que-sao-fundos-setoriais>

[20] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2016). Pesquisa de inovação 2014. Rio de Janeiro: IBGE.

[21] Jobim, N. (2012). Palestra no evento de lançamento do livro Direito e Economia. São Paulo: DireitoGV.

[22] Lundvall, B.-A. (2010). National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning. London, New York, Delhi: Anthem.

[23] Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão Estratégica. (2013). Plano Mais Brasil PPA 2012-2015. Relatório Anual da Avaliação: ano base 2012. Brasília: Mp/SPI.

[24] Nazareno, C. (2016). As mudanças promovidas pela Lei 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (Novo marco legal de ciência, tecnologia e inovação) e seus impactos no setor. Brasília.

[25] Nelson, R. R. (1993). National Innovation Systems: a Comparative Analysis. Oxford University Press, USA.

[26] Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. (2004). Manual de Oslo - proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica (1 ed.). FINEP.

[27] Pinheiro, A. C., & Saddi, J. (2005). Direito, economia e mercados. Rio de Janeiro: Elsevier.

[28] Salama, B. M. (2011). Sete enigmas do desenvolvimento em Douglass North. Economic Analysis of Law Review, 2(2), 404–428.

[29] Schumpeter, J. A. (1988). Teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultural.

[30] Stankowitz, R. F., Dergint, D. E. A., Rasoto, V. I., & Czelusniak, V. A. (2017). Implicações da Apropriação do Conhecimento e da Propriedade Intelectual para a Inovação Aberta de Empresas Brasileiras. Yura: Relaciones Internacionales, (9), 23–40.

# Capítulo 17

## CAPACIDADE INOVATIVA DO PARANÁ: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM BASE NA PESQUISA DE INOVAÇÃO (PINTEC)

*Marcia de Souza Bronzeri*

*João Carlos da Cunha*

**Resumo:** A inovação pode promover o desenvolvimento de um país, uma região, um setor, ou de uma organização, aumentando sua competitividade. Entretanto, o processo de inovação depende de gestão para captar os recursos necessários, e de um sistema de inovação, com políticas públicas visando ao aumento da capacidade inovativa e intensificação da inovação. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi analisar a capacidade inovativa do estado do Paraná comparativamente à do estado de São Paulo e à média nacional. A pesquisa é de natureza qualitativa, descritiva, utilizando como base dados quantitativos da Pesquisa de Inovação (PINTEC) relativas aos triênios 2009-2011 e 2012-2014. Para viabilizar a comparação, os valores absolutos apresentados pela PINTEC foram transformados em indicadores. Os resultados indicam diferenças relativas ao resultado do processo inovativo, quanto aos indicadores: grau de novidade do principal produto/processo; e principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo. Diferenças no esforço empreendido para inovar, quanto aos indicadores: valor dos dispêndios realizados nas atividades inovativas; pessoas ocupadas em P&D por tipo de dedicação; e ocupação das pessoas envolvidas em P&D interna. Diferenças nas fontes de informação e relações de colaboração. Diferenças essas relativas a indicadores mais favoráveis ao estado de São Paulo. Também observa-se diferença relativa ao impacto das inovações, no indicador faixa de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente melhorados, com resultado mais favorável ao Paraná. O indicador de fontes de financiamento, relacionado ao esforço empreendido para inovar, apresentou diferenças, entretanto, não há parâmetros para avaliar tal diferença. Por fim, pode-se inferir que o conhecimento obtido pela interação/cooperação, e o conhecimento acumulado por meio do pessoal ocupado, pode ser um significativo fator de diferenciação, que deve ser considerado pelo Sistema Regional de Inovação do Paraná, visando aumentar a sua capacidade inovativa.

**Palavras-chave:** inovação, capacidade inovativa, competitividade.

## 1 INTRODUÇÃO

A inovação tem potencial para promover o desenvolvimento de um país, uma região ou um setor. Uma das principais razões de as empresas inovarem é para melhorar seu desempenho, como no caso de aumento da demanda devido: à colocação no mercado de um produto inovador; à diferenciação de produto para novos mercados; à redução de custos resultante de um novo processo produtivo que aumenta a produtividade, ou; ao aumento da capacidade de inovação, com aproveitamento do conhecimento gerado pelo processo de inovação de produtos, processos e novas práticas gerenciais (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, 2005). Entretanto, para aproveitar os benefícios provenientes da inovação, é necessário gestão (Teece, 2009), de forma a captar os recursos necessários à sua implementação, seja em nível macro, meso ou micro.

Lundvall (2010: 8) ressalta que a inovação é “um fenômeno fundamental e inerente ao capitalismo moderno” e que “a competitividade em longo prazo, das empresas e das economias nacionais, refletem a sua capacidade de inovação” e ainda observa que “as empresas devem se envolver em atividades que visam a inovação, mesmo que seja somente para manter suas posições”.

O estado do Paraná tem importante participação no PIB do Brasil, aumentando sua participação sucessivamente a partir de 2010, conforme o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2015), estando no segundo lugar no ranking de competitividade dos estados brasileiros (Instituto Nacional de Empreendedorismo e Inovação [INEI], 2015), sendo que o estado de São Paulo lidera o ranking de competitividade. Mas, apesar de estar em 2º lugar na classificação geral, o Paraná aparece em 5º lugar no pilar de inovação, o que indica que maior atenção deve ser dada à inovação, de forma a melhorar a competitividade do estado. Nesse contexto, a presente pesquisa tem o objetivo de analisar a capacidade inovativa do estado do Paraná, comparativamente ao estado de São Paulo e à média do Brasil, por meio dos dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2011 e 2014.

## 2 INOVAÇÃO

“Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (OCDE, 2005: 55). Essa definição contempla a ampliação dos tipos originais de inovação, por meio da inclusão de inovação organizacional e de marketing. Essa ampliação “origina uma estrutura mais completa, que está mais apta a prever as mudanças que afetam o desempenho da firma e contribuem para o acúmulo de conhecimento” (OCDE, 2005: 17).

Ressalta-se que a inovação não se refere apenas ao que é “novo para o mundo”, compreende também a absorção de inovação e tecnologia existente em outro lugar, sendo algo “novo para a empresa” (Chaminade, Lundvall, Vang-Lauridsen & Joseph, 2010: 3), ou para o setor.

O processo de inovação, com o desenvolvimento e difusão de inovação, não é endógeno (Schumpeter, 1997; Pelegrin, Balestro, Antunes Junior & Caulieraux, 2007) e seu sucesso não decorre automaticamente como resultado dos investimentos em P&D, ainda que esses sejam expressivos (Teece, 2009). “Os esforços para fazer avançar a tecnologia são cuidadosamente direcionados pelo que os inovadores acreditam ser viável e potencialmente lucrativo” (Nelson, 2006: 92), identificado por meio do conhecimento acumulado, num aprendizado constante, pois a inovação é uma questão de conhecimento, desenvolvido internamente ou adquirido externamente (Tidd, Bessant & Pavitt, 2008). Assim, a inovação é um processo de iniciativa das empresas, e requer o devido gerenciamento para ser bem sucedido (Teece, 2009).

### 2.1 CAPACIDADE INOVATIVA

A capacidade inovativa pode ser definida como “o conjunto completo de características de uma organização que facilitam e apoiam estratégias de inovação” (Burgelman, Christensen & Wheelwright, 2004: 9). Teece (2004) apresenta que para a inovação gerar bons resultados, dentre os quais o lucro, a empresa precisa de um conjunto de

capacidades e recursos para inovação. Não basta ser a primeira empresa a inovar, é preciso conquistar e manter uma posição de liderança, que requer um conjunto de características. A inovação depende de a organização ter capacidades dinâmicas, que compreendem um ciclo contínuo que a inovação demanda, e que fornecem um quadro mais amplo para a compreensão de como as empresas criam valor (Teece, 2010).

Apesar da relação entre capacidade tecnológica e capacidade inovativa, esta não limita-se a aspectos técnicos, contemplando também aprendizagem, cooperação, investimentos, entre outras competências. Na presente pesquisa a capacidade inovativa é analisada considerando indicadores de inovação resultantes dos dados levantados pela PINTEC 2011 e 2014, relativos a: a) resultados do processo inovativo; b) esforço empreendedor para inovar; c) impacto das inovações; d) fontes de informação; e) e relações de cooperação. Esse representa o conjunto de fatores considerados na análise da capacidade inovativa do estado do Paraná em relação ao estado de São Paulo e ao Brasil.

### 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como objetivo apresentar a capacidade inovativa do estado do Paraná, comparativamente à do estado de São Paulo e à média nacional. Para isso foi desenvolvida pesquisa com abordagem qualitativa, utilizando dados quantitativos, da Pesquisa de Inovação (PINTEC) relativas aos triênios 2009-2011 e 2012-2014, sendo que os valores absolutos foram transformados em indicadores, para fins de comparação.

A PINTEC segue a referência conceitual e metodológica do Manual de Oslo, com convenções reconhecidas internacionalmente (IBGE, 2013a). Assim, trata-se de uma

pesquisa descritiva com base em dados secundários, configurando-se em reanálise de uma base de dados agregados já existente, possibilitando ampliar a pesquisa inicial, realizando comparações (Corbetta, 2007).

### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

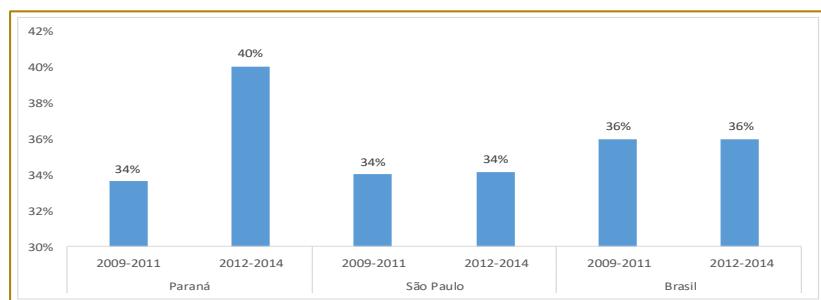
Nesta sessão são apresentados e analisados os resultados da pesquisa, para identificar a capacidade inovativa do estado do Paraná, comparativamente à do estado de São Paulo e do Brasil. Os dados compreendem as empresas que implementaram inovação em produto e/ou processo, no total de 3.774 referentes ao triênio 2009-2011 e 4.155 em 2012-2014 no Paraná, 14.787 referentes ao triênio 2009-2011 e 12.783 em 2012-2014 em São Paulo e 45.950 relativo a 2009-2011 e 42.987 relativo a 2012-2014 no total do Brasil.

#### 4.1 RESULTADO DO PROCESSO INOVATIVO

O total de empresas participantes da pesquisa relativa ao triênio 2009-2011 foi de 11.216 no Paraná, 43.469 em São Paulo, de um total de 128.699 no Brasil. Relativo ao triênio 2012-2014 foram 10.376 empresas no Paraná, 37.419 em São Paulo, totalizando 117.976 no Brasil.

Com base no total de empresas que implementaram inovação de produto ou processo em relação ao total de empresas participantes da pesquisa observa-se, por meio do Gráfico 1, que houve um aumento no percentual do Paraná, passando de 34% em 2009-2011 para 40% em 2012-2014, percentual maior que o de São Paulo e do Brasil. O percentual de São Paulo manteve-se estável, com 34% nos dois triênios, abaixo da média nacional, que foi de 36% nos dois períodos.

Gráfico 1. Empresas que implementaram inovação de produto ou processo



Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

Quanto ao percentual de inovação de produto e de processo (Tabela 1), predominou a inovação de processo nos dois triênios, nos dois estados assim como no Brasil. O Paraná apresentou maiores percentuais de inovação de produto do que São Paulo e do que a média nacional. Nos dois estados houve redução do percentual de inovação de produto passando de 59% para 58% no

Paraná e de 57% para 55% em São Paulo, enquanto o percentual do Brasil manteve-se estável, com 53% nos dois triênios. No triênio de 2009-2011 o Paraná apresentou menor percentual de inovação de processo do que São Paulo e do que o Brasil, passando a ter um percentual maior que esses, no triênio de 2012-2014.

Tabela 1. Inovação de produto e processo

	Paraná		São Paulo		Brasil	
	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014
Inovação de produto	59%	58%	57%	55%	53%	53%
Inovação de processo	84%	93%	91%	92%	90%	92%

Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

Apesar de o Paraná ter apresentado maior percentual de inovação em produto nos dois períodos, o grau de novidade foi mais significativo para produtos novos para a empresa, mas já existente no mercado nacional, com percentual de 87% no triênio 2009-2011 e 88% no triênio 2012-2014 (Gráfico 2), enquanto que o percentual de inovação para produtos novos para a empresa, mas já existente no mercado nacional de São Paulo foi de 79% no triênio 2009-2011 e 71% no triênio 2012-2014, menor do que do Paraná e do que da média nacional. O percentual de produto novo para o mercado nacional, mas já existente no

mercado mundial, manteve-se no mesmo patamar de 11% no Paraná (11%) enquanto São Paulo registrou aumento de 18% para 25% e a média nacional aumentou de 17% para 19%. O percentual de produto novo para o mercado mundial caiu de 2% para 1% no Paraná enquanto São Paulo e Brasil mantiveram os percentuais estáveis de 3% e 2% respectivamente. Como o maior grau de novidade para o mercado mundial tende a conferir às organizações vantagem competitiva pelo pioneirismo na inovação (Christensen, 2004), o Paraná tende a ser menos competitivo do que São Paulo.

Gráfico 2. Grau de novidade do principal produto

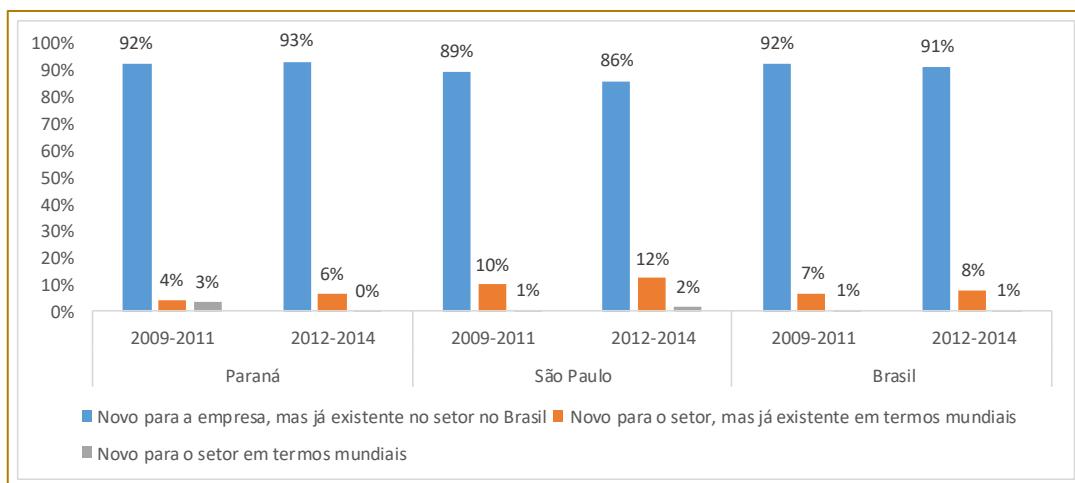


Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

Quanto ao grau de novidade do principal processo (Gráfico 3), também registra-se a predominância de processo novo para a empresa, mas já existente no setor no país, para os dois estados e para o Brasil, registrando-se aumento de 92% para 93% no Paraná, enquanto houve redução de 89% para 86% em São Paulo e de 92% para 91% no Brasil. O percentual de processo novo para o setor, mas já existente em termos mundiais, teve aumento nos dois estados e no Brasil, passando de 4% para 6%, no Paraná, de 10% para 12%, em São Paulo, e de 7% para 8% no Brasil. O processo novo para o setor em termos mundiais registrava o

percentual de 3% no Paraná, em 2009-2011, maior que São Paulo e que a média nacional, mas passou a ter percentual inexpressivo em 2012-2014, enquanto houve aumento do percentual de São Paulo de 1% para 2%, e a manutenção do percentual de 1% no Brasil. “Em muitas situações, a inovação de processo pode surgir dos próprios problemas e soluções do chão de fábrica, mais do que da intensidade de pesquisa” (Castro, Teixeira & Lima, 2014: 363), entretanto, pode reduzir custos com consumo de energia elétrica, utilização de matérias-primas e tempo de produção, entre outros.

Gráfico 3. Grau de novidade do principal processo

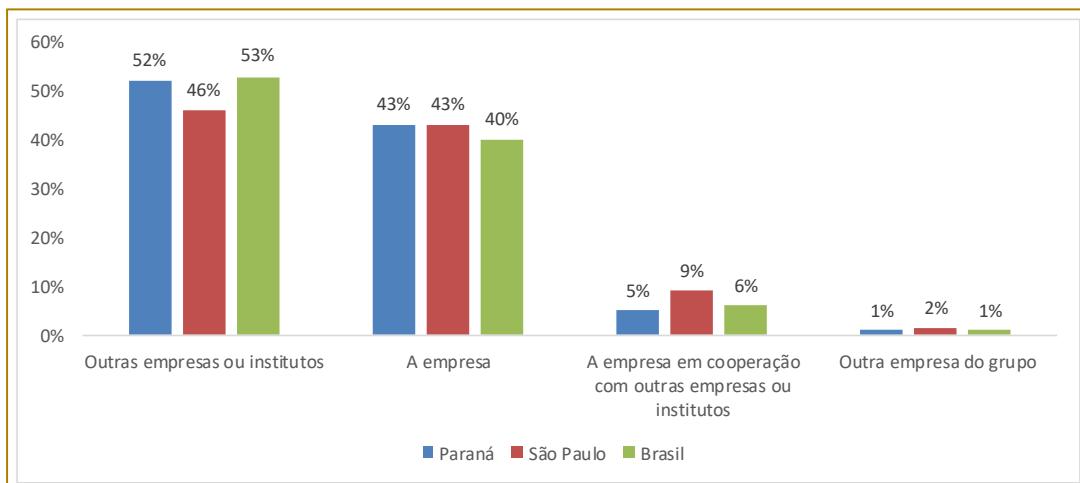


Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

Apesar da predominância do desenvolvimento de produto e/ou processo por outras empresas ou institutos, no período de 2009-2011 (Gráfico 4), destaca-se o fato de São Paulo ter o maior percentual de

desenvolvimento em cooperação com outras empresas ou institutos. Tessarin (2012) observa que a interação da empresas com outras empresas ou agentes pode levar a melhores indicadores de inovação.

Gráfico 4. Principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo 2009-2011

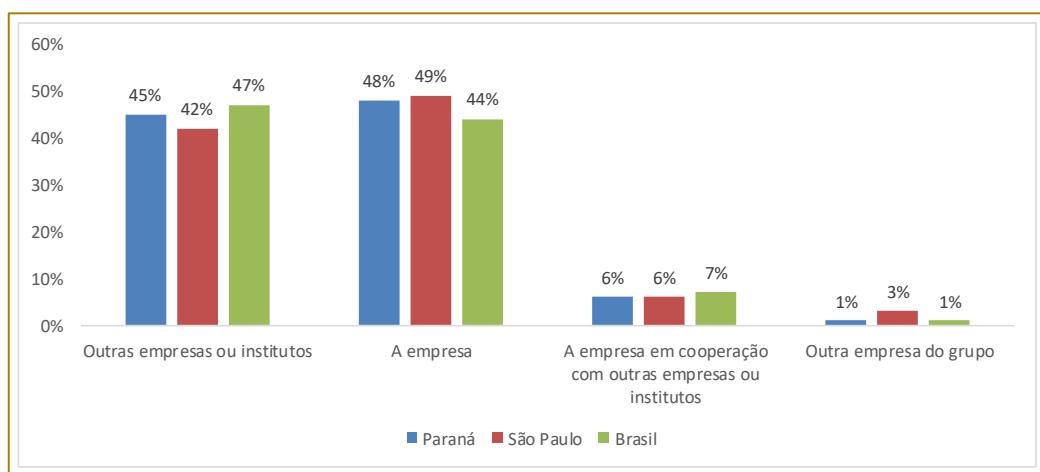


Fonte: Elaborado a partir dos dados da Pintec 2011 (IBGE, 2013b)

No triênio 2012-2014 a própria empresa foi a principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo no Paraná e em São Paulo, enquanto na média nacional o principal responsável foram outras empresas ou institutos (Gráfico 5). A empresa em cooperação com outras empresas ou

institutos teve aumento percentual no Paraná, passando de 5% para 6%, enquanto que São Paulo caiu de 9% para 6%, ambos abaixo da média nacional que foi de 7%. Apesar desse resultado ser favorável ao estado do Paraná, seu efeito pode ter sido anulado por outros fatores.

Gráfico 5. Principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo 2012-2014



Fonte: Elaborado a partir dos dados da Pintec 2014 (IBGE, 2016)

#### 4.2 ESFORÇO EMPREENDIDO PARA INOVAR

As atividades inovativas indicadas como tendo alto grau de importância têm em primeiro lugar a aquisição de máquinas e equipamentos, seguida pelo treinamento, no Paraná, em São Paulo e no Brasil, nos dois

triênios, sendo que as atividades internas de P&D aparecem na antepenúltima posição, nos dois estados e na média nacional, nos dois períodos (Tabela 2).

Tabela 2. Atividades inovativas com alto grau de importância

	Paraná		São Paulo		Brasil	
	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014
Atividades internas de P&D	10%	11%	14%	13%	11%	10%
Aquisição externa de P&D	2%	1%	6%	3%	5%	3%
Aquisição de outros conhecimentos externos	7%	9%	8%	8%	9%	9%
Aquisição de software	17%	26%	24%	18%	24%	22%
Aquisição de máquinas e equipamentos	52%	52%	58%	44%	55%	54%
Treinamento	37%	48%	42%	41%	42%	44%
Introdução de inovações tecnológicas no mercado	17%	19%	25%	14%	19%	17%
Projeto industrial e outras preparações técnicas	17%	17%	23%	15%	19%	18%

Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

Apesar de as atividades internas de P&D não terem sido indicadas dentre as atividades de maior importância, os dispêndios realizados nessas atividades estiveram em segundo lugar, depois de a aquisição de máquinas e equipamentos, nos dois estados e no Brasil, nos dois períodos (Tabela 3). Os dispêndios nas atividades internas passou de 0,7% para 0,5% no Paraná, ficando abaixo do percentual de São Paulo, que aumentou de 0,7% para

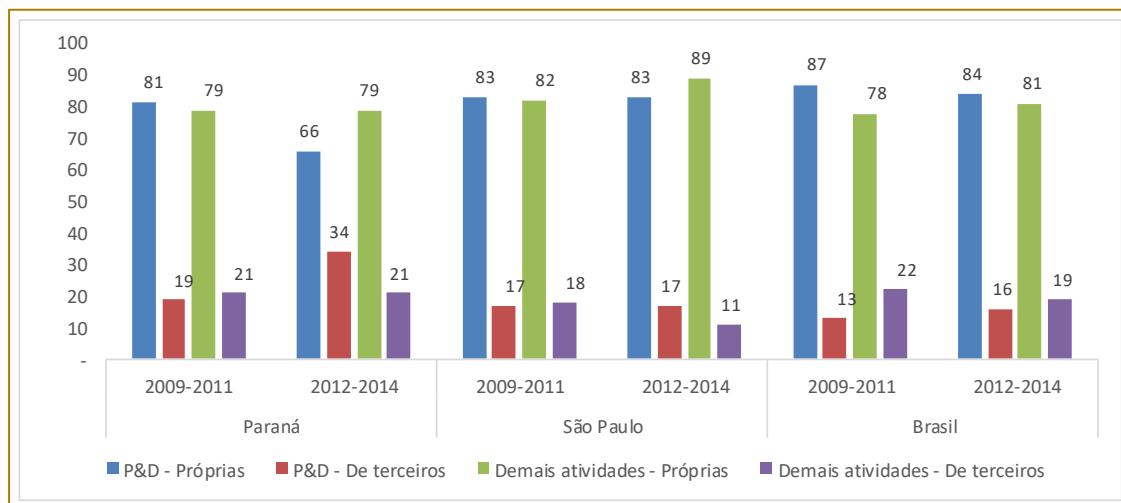
0,8%, e abaixo também da média nacional que passou de 0,8% para 0,7%. Ressalta-se que, embora o treinamento tenha sido indicado como a segunda atividade de maior importância, houve percentual inexpressivo de investimento em geral, nos dois triênios ao mesmo tempo em que São Paulo apresentou aumento do percentual de aquisição de conhecimentos externos.

Tabela 3. Valor dos dispêndios realizados nas atividades inovativas - percentual da receita

	Paraná		São Paulo		Brasil	
	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014
Atividades internas de P&D	0,7%	0,5%	0,7%	0,8%	0,8%	0,7%
Aquisição externa de P&D	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
Aquisição de outros conhecimentos externos	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%
Aquisição de software	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
Aquisição de máquinas e equipamentos	0,8%	0,8%	1,3%	0,9%	1,1%	0,9%
Treinamento	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Introdução de inovações tecnológicas no mercado	0,3%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%
Projeto industrial e outras preparações técnicas	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%

Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

Gráfico 6. Fontes de financiamento das atividades inovativas (%)



Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

As fontes de financiamento para as atividades inovativas indicam predominância da utilização de fontes próprias tanto para o desenvolvimento de atividades internas de P&D como demais atividades no Paraná, em São Paulo e no Brasil (Gráfico 6). Nas atividades de P&D o Paraná apresentou aumento do percentual de fontes de terceiros, o que poderia contribuir para melhorar seu desempenho, se essas fontes representassem menor custo, o que precisaria ser investigado. São Paulo manteve os mesmos níveis percentuais quanto às fontes de financiamento das atividades de P&D, tendo aumentado a participação de fonte própria para financiamento das demais atividades.

O percentual do dispêndio por caráter das atividades internas de P&D (contínuas ou

ocasionais), em relação ao valor total do dispêndio, são apresentados na Tabela 4. Houve predominância de atividades internas de caráter continuo, de forma similar entre o Paraná, São Paulo e a média nacional, nos dois triênios. As atividades internas de caráter ocasional foram de 1% no Paraná, em 2009-2011, abaixo de São Paulo e da média nacional, ambos com 2%. Entretanto, em 2012-2014 o percentual foi de 3% para todos. As atividades internas de P&D ocasionais podem estar relacionadas ao grau de novidade, para o mercado nacional ou mundial que, no caso do Paraná teve aumento nas inovações de processo do triênio 2009-11 para 2012-2014, enquanto que em São Paulo o aumento entre os triênios foi relativo ao grau de novidade de produtos.

Tabela 4. Dispêndio realizado nas atividades internas de P&amp;D por caráter das atividades

	Paraná		São Paulo		Brasil	
	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014
Contínuas	99%	97%	98%	97%	98%	97%
Ocasional	1%	3%	2%	3%	2%	3%

Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

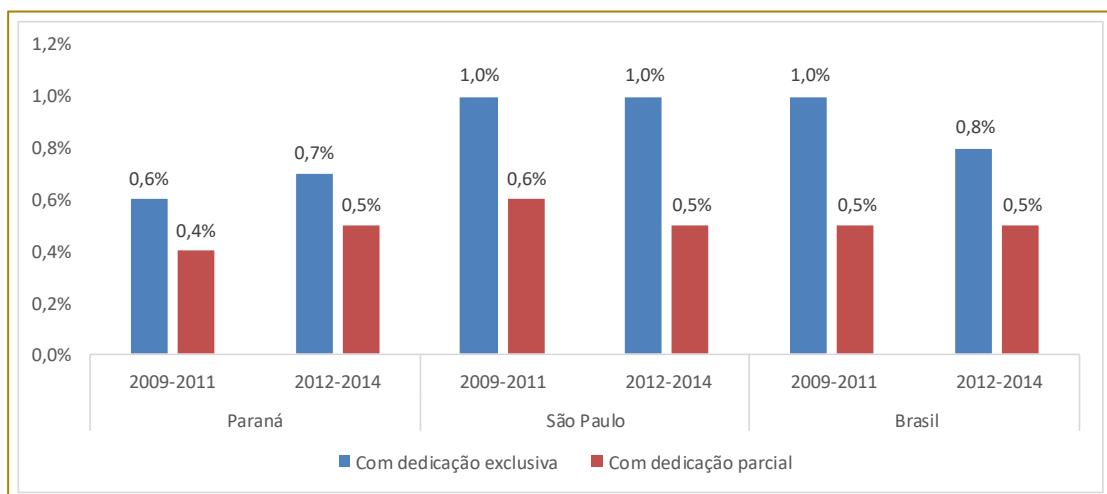
O número de pessoas ocupadas em P&D, em relação ao total de pessoas ocupadas nas empresas que implementaram inovação de produto ou processo (Gráfico 7) indica que no triênio 2009-2011 o Paraná teve apenas 1% do pessoal ocupado em P&D, sendo que desses, 0,6% com dedicação exclusiva, e 0,4% com dedicação parcial (Gráfico 7). São

Paulo e Brasil apresentaram níveis similares entre si, porém um pouco diferentes do Paraná. São Paulo teve 1,6% do pessoal ocupado em P&D, sendo 1% com dedicação exclusiva e 0,6% com dedicação parcial. A média nacional foi de 1,5% do pessoal ocupado em P&D, 1% com dedicação exclusiva e 0,5% com dedicação parcial. No

triênio 2012-2014 o percentual do Paraná teve sutil aumento, mas permaneceu abaixo de São Paulo e do Brasil, sendo que São Paulo ficou acima da média nacional, e esta teve queda. Além de o Paraná ter registrado menor percentual de pessoas ocupadas em atividades de P&D internas, nos dois triênios,

também teve menor percentual de pessoas com dedicação exclusiva. A dedicação exclusiva significa maior tempo de atividade na organização, o que tende a conferir maior envolvimento das pessoas com a organização e, possivelmente, maior comprometimento no processo.

Gráfico 7. Pessoas ocupadas em P&D por tipo de dedicação

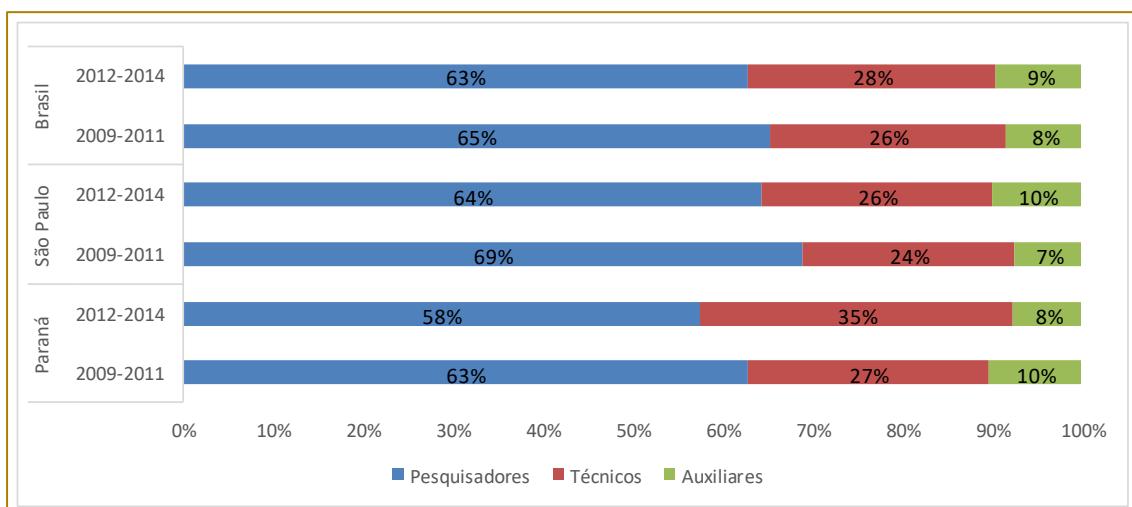


Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

Quanto à ocupação das pessoas envolvidas nas atividades de P&D em relação ao total de pessoas envolvidas em atividades de P&D (Gráfico 8), o Paraná apresentou o menor

percentual de pesquisadores nos dois triênios, enquanto São Paulo apresentou o maior percentual.

Gráfico 8. Ocupação das pessoas envolvidas em P&D interna



Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

A questão do pessoal ocupado em atividades de P&D demonstra-se como indicador qualitativo da atividade de inovação (OCDE, 2005). Esse indicador pode revelar competências que ultrapassam a questão técnica. Espera-se que maior tempo de dedicação à atividade de P&D e maior número de pesquisadores, tenham potencial de contribuir para a capacidade inovativa.

### 4.3 IMPACTO DAS INOVAÇÕES

A análise do impacto causado pela inovação indica que as atividades com maior grau de importância, no Paraná, em São Paulo e no Brasil, nos dois triênios, foram a melhoria da qualidade dos produtos, a manutenção da participação da empresa no mercado, e aumento da capacidade produtiva (Tabela 5).

Tabela 5. Impacto das atividades inovativas com alto grau de importância

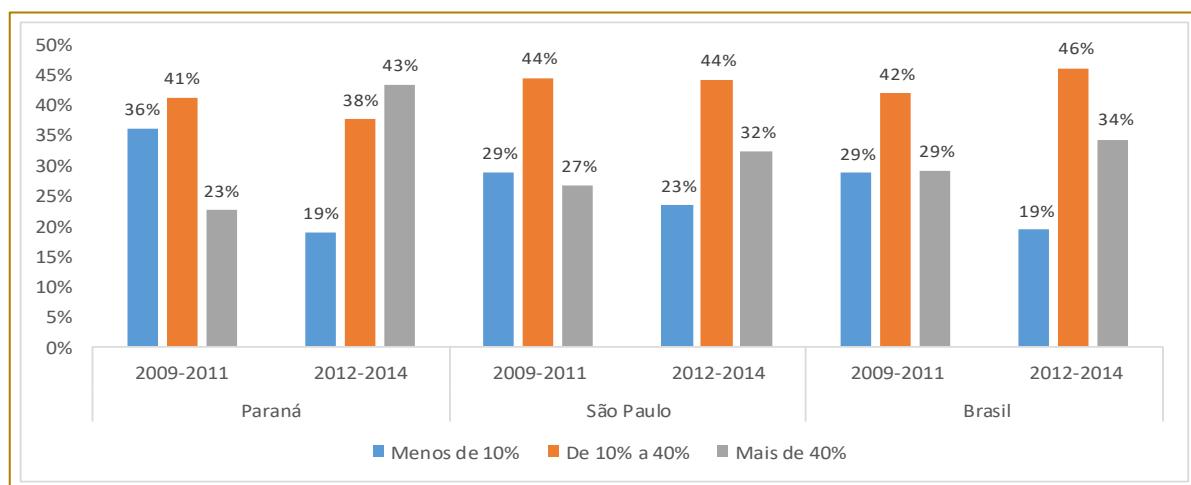
	Paraná		São Paulo		Brasil	
	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014
Melhoria da qualidade dos produtos	51%	54%	57%	46%	60%	52%
Ampliação da gama de produtos ofertados	28%	24%	41%	19%	41%	23%
Manutenção da participação da empresa no mercado	46%	46%	54%	40%	53%	44%
Ampliação da participação da empresa no mercado	35%	31%	40%	29%	43%	34%
Abertura de novos mercados	32%	19%	34%	21%	37%	21%
Aumento da capacidade produtiva	40%	45%	49%	40%	52%	46%
Aumento da flexibilidade de produção	28%	37%	42%	33%	42%	38%
Redução dos custos de produção	24%	25%	23%	25%	25%	27%
Redução dos custos de trabalho	23%	26%	18%	25%	22%	25%
Redução do consumo de matéria-prima	13%	9%	15%	11%	14%	13%
Redução do consumo de energia	11%	6%	9%	8%	10%	9%
Redução do consumo de água	5%	6%	5%	10%	6%	8%
Redução do impacto ambiental e/ou em aspectos ligados à saúde e segurança	25%	39%	29%	34%	29%	41%
Redução do impacto ambiental	19%	22%	22%	21%	23%	25%
Ampliação do controle de aspectos ligados à saúde e segurança	25%	33%	32%	28%	33%	35%
Enquadramento em regulações e normas padrão	26%	28%	26%	26%	26%	29%

Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

O resultado quanto à participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados em relação ao total de vendas internas (Gráfico 9) indica que o Paraná teve aumento na faixa de participação de mais de 40%, ficando acima de São Paulo e do Brasil, com redução nas demais faixas, de 2009-2011 para 2012-2014. São Paulo também registrou aumento na faixa de participação de mais de 40%, com estabilidade na faixa de 10% a 40% e redução na faixa de menos de 10%. Isso indica que as inovações nos dois

estados resultaram em aumento do impacto econômico às organizações. O mesmo padrão é observado na média nacional. Porém, ressalta-se que o Paraná apresentou percentuais mais expressivos de aumento na faixa de mais de 40%, passando de 23% para 43%, enquanto São Paulo passou de 27% para 32% e o Brasil apresentou um aumento de 29% para 34%. Esse resultado apresenta-se favorável ao estado do Paraná, porém, não foi suficiente para conferir a esse melhor desempenho em inovação, em geral.

Gráfico 9. Faixas de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente aprimorados no total das vendas internas



Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

#### 4.4 FONTES DE INFORMAÇÃO

As fontes de informações mais utilizadas no Paraná, em São Paulo e no Brasil, nos dois triênios, foram as redes de informações informatizadas; os fornecedores, e os clientes/consumidores (Tabela 6). As fontes menos utilizadas pelos dois estados e pelo Brasil, nos dois períodos, além de outra

empresa do grupo, foram universidades/centros de ensino superior e institutos de pesquisa/centro tecnológicos, sendo que o Paraná teve o percentual de participação dessas fontes menor do que São Paulo e da média nacional.

Tabela 6. Fontes de informação empregadas

	Paraná		São Paulo		Brasil	
	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014
Outra empresa do grupo	7%	6%	8%	8%	6%	6%
Fornecedores	77%	81%	75%	79%	77%	82%
Clientes ou consumidores	70%	84%	74%	76%	74%	81%
Concorrentes	63%	62%	66%	68%	64%	70%
Empresas de consultoria e consultores independentes	30%	35%	37%	37%	37%	41%
Universidades ou outros centros de ensino superior	20%	24%	25%	25%	26%	26%
Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	21%	24%	25%	27%	26%	29%
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	37%	39%	36%	37%	37%	42%
Instituições de testes, ensaios e certificações	31%	37%	36%	39%	33%	40%
Conferências, encontros e publicações especializadas	47%	47%	45%	44%	47%	46%
Feiras e exposições	61%	61%	60%	70%	64%	69%
Redes de informações informatizadas	83%	86%	85%	88%	82%	88%

Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

#### 4.5 RELAÇÕES DE COOPERAÇÃO

As relações de cooperação com outras organizações são apresentadas na Tabela 7. Os dados indicam a predominância das relações de cooperação com fornecedores, seguida das relações com clientes/consumidores, nos dois estados e no Brasil, nos dois triênios. Observa-se que apesar de empresas de consultoria não estarem entre as fontes de informação

empregadas (Tabela 6), as relações de cooperação com essas tem percentual significativo, nos dois estados e no Brasil, com destaque para São Paulo, que tem maior percentual de cooperação. Há que se ressaltar os baixos percentuais de relações de cooperação com universidades/institutos de pesquisa e com centros de capacitação profissional e assistência técnica, nos dois períodos, nos dois estados e na média nacional.

Tabela 7. Relações de cooperação com outras organizações

	Paraná		São Paulo		Brasil	
	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014	2009-2011	2012-2014
Clientes ou consumidores	11%	10%	12%	11%	11%	10%
Fornecedores	18%	11%	13%	12%	13%	12%
Concorrentes	8%	3%	6%	5%	6%	5%
Outra empresa do grupo	1%	3%	3%	4%	2%	3%
Empresas de consultoria	7%	5%	10%	8%	8%	6%
Universidades e institutos de pesquisa	4%	3%	6%	6%	7%	5%
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	5%	4%	7%	5%	8%	5%
Instituições de testes, ensaios e certificações	3%	2%	3%	3%	2%	3%

Fonte: Elaborado a partir dos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013b) e PINTEC 2014 (IBGE, 2016)

O Paraná teve menor percentual de cooperação com universidades e institutos de pesquisa, abaixo de São Paulo e da média nacional. Esse resultado torna-se relevante pois a interação e compartilhamento de conhecimento é importante para as atividades inovativas, principalmente com as universidades e institutos de pesquisa, que são “fontes relevantes de produção e transferência de conhecimento” (Castro, Teixeira & Lima, 2014: 350). A participação das universidades no processo de desenvolvimento do conhecimento da inovação é vital ao sistema de inovação têm importante papel no sistema de inovação (Lemos & Cario, 2015). O conhecimento da inovação ultrapassa questões técnicas, sendo assim mais difícil de ser imitado, podendo conferir maior vantagem competitiva.

#### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse estudo foi analisar a capacidade inovativa do estado do Paraná, comparativamente à do estado de São Paulo e à média nacional, por meio de indicadores de inovação, a partir dos dados da PINTEC 2011 e 2014. Os resultados indicam

diferenças relativas ao resultado do processo inovativo, quanto aos indicadores: grau de novidade do principal produto/processo; e principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo. Diferenças no esforço empreendido para inovar, quanto aos indicadores: valor dos dispêndios realizados nas atividades inovativas; fontes de financiamento; dispêndios por caráter das atividades internas de P&D; pessoas ocupadas em P&D por tipo de dedicação; e ocupação das pessoas envolvidas em P&D interna. Diferenças também nas fontes de informação e relações de colaboração. Essas diferenças são relativas a indicadores mais favoráveis ao estado de São Paulo. Também se observa diferença relativa ao impacto das inovações, no indicador faixa de participação percentual do produto, com resultado mais favorável ao estado do Paraná.

Grau de novidade do principal produto, tendo o Paraná menores percentuais em graus de novidade maiores, relativo a produto novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial e, principalmente, produto novo para o mercado mundial. Com relação ao grau de novidade do principal processo, apesar de o Paraná ter apresentado melhor

resultado em processo novo para o setor em termos mundiais, no triênio 2009-2011, esse índice caiu, ficando abaixo de São Paulo e do Brasil, no triênio 2012-2014. Com isso, o Paraná teve menor percentual de pioneirismo na inovação, deixando de usufruir das vantagens competitivas, conferidas pelo pioneirismo.

Principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo, há indicações de que São Paulo tem mais ações de cooperação para desenvolvimento da inovação, o que tende a conferir maior aprendizagem e melhores indicadores de inovação.

Valor dos dispêndios realizados nas atividades inovativas, embora as atividades internas de P&D correspondam ao maior percentual de investimento nos dois triênios, no Paraná, em São Paulo e no Brasil, registra-se que houve aumento no percentual de investimentos de São Paulo, enquanto que houve queda no percentual do Paraná, ainda que sutil.

O Paraná teve o menor percentual de pessoas ocupadas em P&D e, entre essas, também os menores percentuais de pessoas com dedicação exclusiva, tendo ainda o menor percentual de pesquisadores. Tal situação tende a comprometer o aprendizado e conhecimento da inovação, essenciais ao processo de inovação.

Embora haja similaridade nas fontes de informação mais usadas, e também nas menos usadas, o Paraná teve o menor percentual de utilização de universidades/centros de ensino superior e institutos de pesquisa/centro tecnológicos, que é uma importante fonte de informação, e uma parceria fundamental ao processo de geração de conhecimento da inovação.

Nas relações de colaboração, embora haja similaridade quanto às principais relações, o

estado de São Paulo apresenta um maior percentual de relação de colaboração com empresas de consultoria e, principalmente, relação com universidades. Esses indicadores relacionam-se a aspectos não limitados a questões técnicas, e que podem ser a base do maior desempenho em inovação do estado de São Paulo, em relação ao estado do Paraná, apesar de que o Paraná apresentou melhor resultado quanto à faixa de participação percentual dos produtos novos ou substancialmente melhorados.

Apesar de o Paraná apresentar diferença nas fontes de financiamento, relativas ao esforço empreendido para inovar, com aumento da utilização de fontes de financiamento de terceiros para atividades de P&D, não há parâmetros para considerar se esse indicador representa um ponto favorável ao Paraná.

Observa-se que a capacidade inovativa do Paraná está sendo afetada por alguns fatores que não se limitam a questões técnicas, mas sim, envolvem a questão do conhecimento/aprendizado, que passa, principalmente, pelas relações de cooperação, em especial por meio da interação com universidades, e contemplam também o pessoal ocupado em atividades internas de P&D, pessoal esse que absorve e acumula o conhecimento da inovação.

Com vistas a melhorar a capacidade inovativa do Paraná, o Sistema Regional de Inovação deve estimular algumas competências, por meio de investimento em treinamentos e aquisição de conhecimentos externos - que tendem a facilitar o processo de aprendizagem -, maior número de pessoal ocupado em atividades internas de P&D, e com maior qualificação. Atenção deve ser dada à interação com universidades, institutos de ensino superior, centros de ensino e de pesquisa, tanto como fonte de informação como para relações de cooperação, que têm potencial de resultar em benefícios mútuos.

## REFERÊNCIAS

- [1] Burgelman, R.A., Christensen, C.M. & Wheelwright, S.C. (2004). Integrating technology and strategy: a general management perspective. In: Burgelman, R.A., Christensen, C.M. & Wheelwright, S.C. Strategic management of technology and innovation, pp. 1-12. 4. ed. New York: McGraw-Hill.
- [2] Castro, P.G.; Teixeira, A.L.S. & Lima, J.E. (2014). A relação entre os canais de transferência de conhecimento das Universidades/IPPS e o desempenho inovativo das firmas no Brasil. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, 13(2): 345-370, jul./dez.
- [3] Chaminade, C., Lundvall, B-A., Vang-Lauridsen, J. & Joseph, K.J. (2010). Innovation

policies for development: Towards a systemic experimentation based approach. CIRCLE Electronic Working Paper Series. Paper nº 2010/01. Center for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE).

[4] Christensen, C.M. (2004). Exploring the limits of the technology s-curve. Part I: Component technologies. In: Burgelman, R.A.; Christensen, C.M.; Wheelwright, S.C. Strategic management of technology and innovation, pp. 208-227. 4. ed., New York: McGraw-Hill.

[5] Corbetta, P. (2007). Metodología y Técnicas de Investigación Social. Madrid: Mac Graw Hill.

[6] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013a). Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2011. Rio de Janeiro: IBGE.

[7] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2013b). Pesquisa de Inovação (PINTEC) – Dados Regionais 2011. Extraído de [http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=28&Itemid=45](http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=28&Itemid=45).

[8] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2016). Pesquisa de Inovação (PINTEC) – Dados Regionais 2014. Extraído de [http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=31&Itemid=47](http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=31&Itemid=47).

[9] Instituto Nacional de Empreendedorismo e Inovação – INEI (2015). Ranking de competitividade dos estados. Extraído de <http://www.rankingdecompetitividade.org.br/destaque/confira-a-classificacao-geral-do-ranking-de-competitividade-dos-estados>.

[10] Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES (2015). Paraná em números. Extraído de [http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg\\_conteudo=1&cod\\_conteudo=1](http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=1).

[11] Jenoveva Neto, R. (2016). A capacidade absorptiva no processo de gestão da inovação: análise em empresas consideradas inovadoras. 225 p. Tese (Doutorado em Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

[12] Lemos, D.C. & Cario, S.A.F. (2015). Análise da interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo a partir da perspectiva

teórica institucionalista-evolucionária. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, 14(2): 361-382, jul./dez.

[13] Lundvall, B-A. (2010). National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning. USA: Ed. Anthem Press.

[14] Nelson, R.R. (2006). As fontes do crescimento econômico. Campinas: Editora da Unicamp.

[15] Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. (2005). Manual de Oslo: Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed., OCDE; FINEP.

[16] Pelegrin, I., Balestro, M., Antunes Junior, J.A.V. & Caulieraux, H.M. (2007). Redes de inovação: Construção e gestão da cooperação pró-inovação. Revista de Administração, São Paulo, 42(3): 313-325, jul./ago./set.

[17] Schumpeter, J. A. (1997). Teoria do desenvolvimento econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Nova Cultural. (Coleção os Economistas).

[18] Teece, D.J. (2004). Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing, and public policy. In: Burgelman, R.A.; Christensen, C.M.; Wheelwright, S.C. Strategic management of technology and innovation, pp. 32-48. 4. ed., New York: McGraw-Hill.

[19] Teece, D.J. (2009). Dynamic capabilities and strategic management: Organizing for innovation and growth. New York: Oxford University Press.

[20] Teece, D.J. (2010). Technological innovation and the theory of the firm: The role of enterprise-level knowledge, complementarities and (dynamic) capabilities. In: Hall, B.H.; Rosenberg, N. (eds.). Handbook of the economics of innovation, pp. 678-730. v. 1. North Holand: Elsevier.

[21] Tessarin, M.S. (2012). Cooperação e inovação tecnológica na indústria brasileira: uma análise comparativa entre empresas interativas e não interativas. 139 p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

[22] Tidd, J.; Bessant, J. & Pavitt, K. (2008). Gestão da inovação. 3. ed. Porto Alegre: Bookman.

# Capítulo 18

## *PROPOSIÇÃO DE UM PROCESSO DE ESTÍMULO À INOVAÇÃO PARA UMA ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL: O CASO DA ASSOCIAÇÃO DOS AMIGOS*

*Alessandra Reis*

*Lívia Almada*

**Resumo:** A inovação é um tema em ascensão nas últimas décadas devido às necessidades da sociedade e à otimização de recursos e capacidades. A sociedade passa por um momento de reconhecimento da relevância da inovação e, também, passa por uma adaptação à cultura de inovação. Este trabalho discute essa questão e a relaciona com o Terceiro Setor de forma que possa disseminar a visão de que a inovação também deve ser inserida no contexto das organizações sem fins lucrativos por meio, por exemplo, do empreendedorismo social. No Terceiro Setor, a inovação é importante para buscar novas formas de atender às demandas sociais, principalmente. Ou seja, o foco não é econômico. Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é esboçar a configuração de um processo de inovação em uma ONG perante a ótica do empreendedorismo social. Para tanto foi realizada uma observação participante, por meio de entrevistas e análise documental, em uma ONG na cidade de Juiz de Fora/MG. Como resultado, foi identificada a necessidade em se desenhar um processo que possibilitasse a canalização das ideias que chegam à organização e com base nisso foi apresentada uma proposta de projeto que estimula e capta as ideias inovadoras da sociedade de modo a selecionar algumas ideias para serem colocadas em prática pela ONG.

**Palavras-chave:** Inovação. Terceiro Setor. Empreendedorismo Social. Organização Não Governamental.

## 1 INTRODUÇÃO

As temáticas “inovação” e “empreendedorismo” estão em voga devido suas funções na sociedade de melhoria e desenvolvimento humano. Todavia, tais temas expõem difícil compreensão considerando o contexto multidisciplinar e a extensão de abrangência de ambas as temáticas (PRASZKIER; NOWAK, 2012).

O empreendedorismo social configura-se como elaboração de ideias pertinentes que têm a função de solucionar ou auxiliar problemas sociais e, paralelamente a isso, utilizar práticas e conhecimentos sobre inovação (OLIVEIRA, 2008). Dessa forma, torna-se possível o surgimento de novos procedimentos, projetos, serviços, parcerias e transformações que trazem retornos positivos para a sociedade.

Porém, grande parte dos estudos realizados são voltados para as questões inovadoras e empreendedoras no mercado econômico. A abordagem do tema de inovação no cenário social é considerada emergente. Existem características semelhantes entre os cenários de geração de lucro e do terceiro setor. Todavia, o terceiro setor considera a questão social, que abrange o bem-estar social e suas motivações. Já o cenário de geração de lucro foca o âmbito econômico, a questão mercadológica (SILVA, 2009). Torna-se necessário, então, expor e registrar a importância da inovação no terceiro setor e, especificamente, o objetivo de uma organização não governamental como forma de colocar em prática as teorias sobre inovação e empreendedorismo voltadas ao contexto social.

As Organizações Não Governamentais (ONGs) além de serem exemplos de organizações que estão dentro do terceiro setor, são definidas como um grupo de pessoas que por meios formais e, autonomamente, se juntam para criar e executar ações sociais, políticas, econômicas, ecológicas e culturais (CICONELLO, 2003). Todas elas sem fins lucrativos, apenas visando o bem da sociedade.

O Instituto Brasileiro de Economia e Estatística (IBGE) em conjunto com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e com a Associação Brasileira de Organizações Não Governamentais (ABONG) realizou um estudo sobre as organizações da sociedade civil, incluindo as organizações privadas sem fins lucrativos. O estudo foi feito com base nos

dados do Cadastro Central de Empresas (Cempre) e observou-se a ascensão de tais organizações no contexto brasileiro. Em 2006, no Brasil, o número de entidades sem fins lucrativos era 166.330, em 2008 passou para 179.018, já em 2010 manteve-se um crescimento chegando a 191.042 entidades registradas. Ressalta-se que o último dado disponível no site do IBGE é de 2010. Em relação a distribuição dessas organizações no território nacional, percebe-se que a região Norte participa de forma inferior às demais regiões brasileiras registrando em 2010 apenas 3.981 entidades sem fins lucrativos. A região com mais ênfase, segundo a pesquisa, é a região Sudeste compilando em 2010, 105.483 entidades sem fins lucrativos.

Ainda segundo este estudo, destaca-se o estado de Minas Gerais por registrar, em 2006, 17.442 organizações sem fins lucrativos. Em 2008 continuou crescendo para 18.843 unidades e, em 2010, esse número chegou a 19.974. Perante esses dados, nota-se que apenas no estado Minas Gerais os números exibidos ultrapassam a quantidade total de organizações sem fins lucrativos em regiões inteiras no Brasil, como Norte e Centro Oeste.

Este estudo explora o caso de uma ONG em Juiz de Fora/MG que percebeu a existência de ideias inovadoras em seu contexto. Entretanto, mesmo sabendo da importância que uma inovação poderia representar para a organização, a ONG assimilou que havia uma lacuna no que tange ao incentivo e estímulo às ações inovadoras. Portanto, mesmo o ambiente sendo propício e existindo a consciência quanto à importância de inovar, captou-se a falta de um processo que tivesse o objetivo de estimular, nortear e dar continuidade à geração de ideias inovadoras.

Em face ao exposto, ao refletir sobre o valor que uma inovação pode gerar no Terceiro Setor de forma que o empreendedorismo social se vincule a ideias inovadoras em ONGs, pode-se enunciar a seguinte questão de pesquisa: como pode se desenhar um processo de inovação em uma ONG perante a ótica do empreendedorismo social?

### Fundamentação Teórica

#### 2.1 INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO SOCIAL

Diante dos estudos de Schumpeter (1982), a origem do conceito de inovação ficou

marcada pela diferenciação de dois termos: invenção e inovação. De acordo com o autor, a invenção descreve a criação de um novo produto que pode ou não ter sentido econômico. A invenção só se torna uma inovação se ela for remodelada em forma de mercadoria ou em uma nova forma de produzir mercadoria que possa ser reconhecida economicamente. A inovação refere-se a novas combinações de recursos já existentes para produzir novas mercadorias ou para produzir mercadorias antigas de uma forma mais eficiente, ou até mesmo para acessar novos mercados.

Em 1990 foi criado o Manual de Oslo que aborda as principais fontes de diretrizes para a coleta e uso de dados sobre atividades inovadoras da indústria em termos nacionais e mundiais. De acordo com este documento a inovação é definida como a implementação de novos produtos ou serviços ou a significativa melhora dos mesmos, como a criação de novos processos ou novos métodos de marketing. Também pode ser considerada como uma nova organização do local de trabalho ou das relações externas da empresa (MANUAL DE OSLO, 2015).

Com uma perspectiva mais atual, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) apontam que a inovação é vista como um fenômeno complexo, incerto e arriscado. Os autores acreditam que a inovação é, muitas vezes, caótica, envolvendo falsos indícios, reciclando-se entre etapas e descontinuidades. Porém, eles também afirmam que a sobrevivência das organizações está baseada na questão de todas elas estarem preparadas para renovar continuamente; caso contrário, estarão ameaçadas. Ademais, eles acrescentam que a inovação deve integrar-se ao contexto da organização, pois afirmam que a mesma não ocorre de forma isolada. Ou seja, deve-se vincular a procedimentos como estímulos à criatividade, disseminação de conhecimento e aprendizagem, isto tudo vinculado com a estratégia da organização.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) advogam que além das mudanças realizadas, a inovação pode ser classificada segundo o grau de novidade percebido, havendo diferentes graus de novidade desde melhorias menores até mudanças que transformam a forma como se vê ou se usa algo. Segundo os autores, a inovação se classifica da seguinte forma:

- Inovação incremental: caracterizada por criar algo novo em relação a etapas de um processo.
- Inovação intermediária: caracterizada pela criação de algo novo para a organização.
- Inovação radical: criação de algo novo para o mundo.

O empreendedorismo além de ser considerado um fenômeno do desenvolvimento econômico, passou também a ser associado à inovação. Schumpeter (1982) associou a questão inovadora com o conceito de empreendedorismo. A inovação era algo que envolvia a transformação de um elemento já existente perante um cenário comercial, isto é, que seja útil e aceito pelo mercado.

Dessa forma, o empreendedorismo social também pode ser visto como um movimento de inovação. Nicholls (2010) e Trivedi e Stokols (2011) acreditam que o empreendedorismo social se originou de dificuldades existentes na sociedade e do constante sentimento de insatisfação com o Estado paralelo à falta de igualdade e alto índice de negligência existente no meio.

Santos (2012) reconhece que a atividade empresarial com propósitos sociais agregados às suas tarefas caracteriza o empreendedorismo social. Além disso, a literatura está cada vez mais abordando tal temática. Segundo o autor, isso vem acontecendo, pois, nos últimos anos, a sociedade demonstrou interesse em apoiar países em desenvolvimento perante questões sociais ligadas à pobreza, mortalidade infantil, distribuição de renda, entre outros. O empreendedorismo social então, busca atender lacunas sociais com ações inovadoras e mercadológicas.

### 2.3 O TERCEIRO SETOR COMO CONTEXTO DE INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO SOCIAL

No tocante à origem do conceito “Terceiro Setor”, Landim (1993) e Coelho (2000) afirmam que este teve início nos Estados Unidos, na década de 70, quando o termo Third Sector foi apresentado. Segundo os autores, além do termo ter sido traduzido do inglês, o seu significado também foi importado dos Estados Unidos. Entretanto, a aplicação do conceito é originária de

diferentes eras sociais e culturais, mas mantém uma semelhança no que se refere ao conceito geral. Nos Estados Unidos, logo após a criação do Third Sector, surgiu uma nova nomenclatura para tal termo: nonprofit sector, cuja tradução livre para o português é “setor não lucrativo”. Já no Brasil, percebe-se a utilização do termo “Terceiro Setor” ao invés do termo “setor não lucrativo”, isso porque nem todas as empresas que não visam lucros são do Terceiro Setor.

Quanto à importância do Terceiro Setor na atualidade, em 1999, foi promulgada a Lei 9.790, nomeada Lei do Terceiro Setor cujo papel é promover a parceria entre as organizações do Terceiro Setor e o Poder Público (BRASIL,1999). Pimenta (2006) e Marques (2015) concordam que o tema está sendo cada vez mais abordado por pesquisadores e pela mídia fazendo com que seja debatido pela sociedade. Os autores atribuem esta ascensão ao crescimento e desenvolvimento social perante as ações do Estado na sociedade, de forma que o Terceiro Setor preenche algumas lacunas deixadas pelo setor público.

Uma das formas de atuação no terceiro setor é por meio das Organizações Não-Governamentais (ONGs). De acordo com Salamon e Anheier (1992), as ONGs não visam ao lucro. Quando existe algum tipo de excedente financeiro devido a suas atividades terem gerado um saldo positivo, esta quantia extra não é destinada à direção da organização. Os autores complementam afirmando que a questão voluntária é a essência de uma ONG perante sua forma de condução e gestão. As ONGs são classificadas nacionalmente como uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP). Esta é uma denominação apresentada pelo Ministério da Justiça, com o propósito de facilitar a disseminação de parcerias e convênios com todos os níveis de governo e órgãos públicos (federal, estadual e municipal).

Neste recorte, entendendo a essência e o objetivo social de uma ONG é possível considerar que qualquer movimento de inovação neste contexto tem foco social e pode se tornar um empreendimento social, estimulando os voluntários a serem empreendedores sociais. Assim, estabelecer um processo que auxilie o direcionamento das ideias inovadoras é um primeiro estímulo para a ONG conseguir organizar o movimento inovador e empreendedor em seu contexto.

Para embasar teoricamente o processo proposto, utiliza-se a perspectiva de Tidd, Bessant e Pavitt (2008) sobre inovação, pois foi a proposta teórica mais alinhada com o contexto do Terceiro Setor estudado e do empreendedorismo social, prevendo uma possibilidade de gerar inovação sem ter como foco o lucro.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

Em função da natureza do problema apresentado, a pesquisa qualitativa foi definida como a mais apropriada, uma vez que, segundo Godoy (1995) os aspectos qualitativos possibilitam estudar fenômenos que envolvem os seres humanos, tal como compreender relações sociais em contextos específicos. Além disso, este trabalho se caracteriza como um estudo de caso e tem o objetivo de investigar algo perante um contexto em que o pesquisador se encontra (YIN, 2001).

Para a elaboração do trabalho em questão, uma ONG foi escolhida como referência para o estudo de caso. A ONG Associação dos Amigos (ABAN) foi fundada em 1997, situa-se em Juiz de Fora/MG e tem como objetivo principal enfrentar a pobreza.

Neste recorte, em função da natureza do problema estudado foi fundamental realizar, neste trabalho, a observação participante como forma de coleta de dados, de maneira que se tornou possível compreender mais detalhadamente o contexto em que a ABAN está inserida e, também, conhecer de forma mais precisa os voluntários que fazem parte da organização.

Gil (1995) esclarece alguns pontos necessários para que a observação seja efetuada de forma exata. Primeiramente, a presença do pesquisador, mesmo que seja positiva perante a questão da objetividade exposta, deve ser cuidadosa, pois pode gerar alteração nos hábitos naturais dos observados, e, assim, enviesar os resultados da pesquisa. Outro ponto pertinente é a postura do observador, visto que para a melhor aplicação da técnica pode-se optar por algumas modalidades alterando o nível de participação do pesquisador. Isto posto, o autor determina que a observação pode ser estruturada ou não estruturada, dependendo apenas da interação do observador com os observados. Deste modo, tem-se a seguinte classificação: observação simples (não

participante), observação participante e observação sistemática.

Para este trabalho a utilização da observação participante se mostrou a mais adequada, pois tanto o contexto da comunidade investigada quanto o detalhamento da organização em questão se mostraram absorvidas de forma mais completa. Para tanto, o pesquisador imergiu no contexto se voluntariando na ONG e participando de atividades durante o período de aproximadamente dois meses. Conforme Denzin (1989, p.157-158 apud FLICK, 2002), a observação participante define-se como:

[...] uma estratégia de campo que combina vários elementos: a análise documental, a entrevista de sujeitos e informantes, a participação e observação directas, e a introspecção.

No que tange a aplicação da observação participante neste trabalho, deve-se considerar algumas fases destacadas por Spradley (1980, p.34 apud FLICK, 2002):

1<sup>a</sup> Fase: Observação descritiva, de início, que serve para orientar o investigador no terreno de estudo e lhe fornece descrições não específicas. É utilizada para captar o melhor possível a complexidade do campo e definir, em simultâneo, temas de investigação e linhas de orientação mais concretas;

2<sup>a</sup> Fase: Observação focalizada, em que o foco se vai progressivamente estreitando sobre os problemas e processos mais essenciais para questão da investigação.

3<sup>a</sup> Fase: Observação seletiva, perto do final da coleta de dados, centrada na busca de mais evidências e exemplos das práticas e processos encontrados na segunda fase.

Para contemplar a 1<sup>a</sup> Fase da observação participante e a participação e observação diretas apresentadas por Denzin (1989), como elemento dessa estratégia de campo, foi feita uma visita informal à sede da ABAN para conhecer a ONG e os voluntários presentes. Essa visita, assim como a proposta deste trabalho foram previamente analisados e aprovados pela direção da ONG. Dessa forma é possível compreender o universo de estudo com alto grau de detalhamento.

Para a 2<sup>a</sup> Fase da observação participante, bem como o elemento entrevista de sujeitos e informantes foram feitas duas entrevistas semiestruturadas: a entrevista inicial com o propósito de abordar questões iniciais sobre a

importância do tema no contexto da organização e confirmar a demanda da mesma. E a entrevista secundária com a finalidade de aprofundar as etapas do processo gerado através da demanda assimilada na primeira entrevista. Ambas as entrevistas foram feitas em dois momentos diferentes com o diretor da ABAN com o intuito de absorver de forma mais completa as dificuldades da ONG em relação à inovação. Para diferenciar ambas as entrevistas, serão utilizados ao longo deste trabalho os termos “ENTREVISTADO PARTE 1” e “ENTREVISTADO PARTE 2”.

Segundo Marconi e Lakatos (2003) a entrevista é um encontro a fim de obter informações a respeito de um determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. Além disso, é um procedimento utilizado na investigação social para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social. O tipo da entrevista realizada foi a semiestruturada, dado que, segundo elas, o entrevistador tem a liberdade para direcionar a entrevista conforme acredita que seja necessário, mas tendo em vista um roteiro previamente estruturado com questões chaves. Sendo assim, as autoras afirmam que pelas perguntas terem este caráter, elas podem ser respondidas dentro de uma conversação informal, caso seja necessário.

Contemplando a 3<sup>a</sup> Fase da observação participante e o elemento análise documental dessa estratégia de campo (Denzin, 1989), foi realizada uma análise minuciosa das informações contidas no site da ONG. A partir desses dados passa-se para a construção do processo que irá nortear as inovações na ONG. Para tanto será feita uma análise de conteúdo das informações coletadas alinhada à definição de Tidd e Bessant e Pavitt (2008). As categorias de análise serão construídas a partir dessas informações.

Diante dessas etapas, considera-se a observação participante uma estratégia adequada para o estudo, visto que a mesma engloba diferentes ferramentas em suas respectivas fases e assim, contribuem para que o estudo seja mais completo e as informações obtidas possam gerar maiores resultados para a análise posterior.

Como método de análise, utilizou-se a análise de conteúdo que segundo Bardin (2006), fundamenta-se em um conjunto de técnicas de análise de comunicações através do

emprego de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo analisado. Esta técnica tem finalidade exploratória ao interpretar textos e é um instrumento com ampla aplicação de análise, independentemente do tipo de comunicação escolhida, como por exemplo: entrevistas não-diretivas, notas de campo, discursos políticos, anúncios publicitários.

A partir das categorias identificadas foram criadas as etapas do processo, bem como os critérios para a seleção das melhores ideias. Nesse desenvolvimento foi sugerido, portanto, a criação de um projeto de inovação. Para complementar o processo de inovação, foi criado um vídeo com o objetivo de incentivar a população a apresentar ideias inovadoras e facilitar a compreensão referente às etapas do processo. Este vídeo não está contemplado neste trabalho, devido a seu formato.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para construir o processo foi essencial conhecer a ABAN através de uma visita inicial à organização para ter o primeiro contato e absorver a realidade da mesma, recorrendo a observação participante.

Após esta visita foram feitas duas entrevistas semiestruturadas com o Diretor da ABAN, com o propósito de captar o ponto de vista da ONG em relação à existência e ao estímulo à inovação em âmbitos de Terceiro Setor. Foi realizada então, a entrevista inicial que permitiu reforçar o contexto da ABAN diante da importância de disseminar inovações e, a entrevista secundária com o intuito de detalhar as etapas do processo em face da posição da própria ABAN.

Por último, após conhecer a ABAN, alguns colaboradores e entrevistar o Diretor, foi realizada uma pesquisa aprofundada no site da ABAN para que as interpretações sobre ela ficassem ainda mais compreensíveis. Dessa forma, com maior exatidão do cenário e concepções da ABAN, elaborou-se o que ficou denominado como Projeto de Estímulo à Inovação.

A primeira entrevista realizada teve como pauta principal o fomento para a inovação no Terceiro Setor. Assim sendo, perguntou-se ao entrevistado a relevância da inovação para a ABAN e seu contexto.

**ENTREVISTADO PARTE 1:** Eu entendo que o Terceiro Setor, ele possui um contexto muito

propício para a inovação...isso por vários motivos, é...primeiro por ele não tem uma hierarquia tão forte, por ele já ser um espaço naturalmente da pessoa poder exercer outros dons, outros talentos, um espaço então menos punitivo, mais aberto a ousadia...

Percebe-se que há uma postura otimista da ABAN em face da possível promoção e implementação da inovação no Terceiro Setor. Não obstante, em conformidade com Pimenta (2006) e Marques (2015) que afirmam que o Terceiro Setor ainda está em fase de contínua evolução e progressiva abordagem tanto no meio acadêmico quanto na sociedade, o entrevistado salienta a insuficiência de impulso no Terceiro Setor quanto ao estímulo à inovação.

**ENTREVISTADO PARTE 1:** [...] mas eu percebo por outro lado que essa inovação acaba ocorrendo de forma não estimulada e não, então...bem aproveitada pela própria instituição. Por outro lado, as instituições também acabam não conseguindo incentivar essa inovação potencializando essa característica do Terceiro Setor.

Conclui-se que o Setor em questão está em evidência contínua conforme apontam Certo e Miller (2008). Entretanto, pelo fato de seu desenvolvimento não ser inteiramente sólido, ainda existem lacunas a serem preenchidas pelas organizações. Nesse caso, aborda-se a falta de incentivo à inovação e a falta de estímulos concretos para que a sociedade desenvolva uma cultura de inovação. Neste recorte, questionou-se se o entrevistado tinha alguma proposta ou ideia em mente para superar estas lacunas:

**ENTREVISTADO PARTE 1:** Então a proposta que eu tenho é: pensar em uma forma de sistematizar e incentivar a inovação dentro da ABAN de forma com que a gente aumente o ritmo de inovações e consiga então aproveitar melhor estas inovações e também premiar as pessoas que é...são...são os atores destas inovações.

Com essa fala, destaca-se claramente a necessidade de elaborar um processo para que a organização consiga sistematizar e incentivar o estímulo à inovação. Ademais, em complemento à fala do entrevistado, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) certificam que a inovação surge a partir de um contexto propício e não de forma isolada. Deve ser vinculada a procedimentos com estímulos positivos, relacionados à estratégia de uma organização, como estímulos à criatividade,

inovação, conhecimento e aprendizagem. Os autores ainda afirmam que, para que a inovação aconteça é necessário um ciclo que inclui: busca de inovações, seleção das mesmas e implementação das escolhidas. Assim, o entrevistado foi questionado se já existia alguma ideia de modelo ou algo mais definido sobre este processo.

**ENTREVISTADO PARTE 1:** É... o que já tenho pensado, muito simples, seria pensar numa forma de que os voluntários da ABAN pudessem inscrever permanentemente, acho que não precisa ter período, ou a gente pode pensar em períodos, permanentemente, as ideias que eles tiveram, tendo que apresentar a ideia, o problema anterior que a ideia responde e o impacto que aquele processo teve na solução daquele desafio.

Nesta perspectiva, começou-se a pensar e elaborar um processo para que a inovação fosse realmente estimulada na ABAN. Constatou-se a necessidade de quatro etapas: a primeira composta por uma apresentação do projeto para o idealizador, a segunda referente à inscrição da proposta de inovação pelo idealizador, a terceira sobre a avaliação da ideia de cada idealizador inscrito e, por fim, a quarta etapa que relaciona-se ao resultado dos dois melhores projetos e suas respectivas premiações. Como a implementação efetiva será feita pela ABAN, este trabalho apenas irá apresentar a etapa em que ela deve acontecer.

A primeira etapa foi elaborada a partir da fala do entrevistado no ponto em que relata a necessidade de apresentar ao idealizador o projeto do qual ele irá fazer parte. Isto é, fazer com que a pessoa compreenda a importância da inovação para a sociedade e para a ABAN.

**ENTREVISTADO PARTE 2:** [...] eu primeiro passaria a explicar o porque desse estímulo a inovação, então explicar o que é inovação, a importância da inovação para dentro da instituição, acho que esse passo é essencial, porque nós lidamos com pessoas muito simples que podem é... não se sentir implicadas se simplesmente for feito... for anunciado que tem um cadastro para inovação, ela pode não perceber o potencial inovador que ela tem, que suas ideias possuem dentro da instituição. Então penso que esse passo ele é muito importante.

Como resultado, na primeira etapa, foi sugerido um vídeo de apresentação do Projeto de Estímulo à Inovação que contém

alguns elementos fundamentais para que o idealizador comprehenda as etapas que acontecerão e a magnitude do estímulo à inovação para a sociedade. O vídeo apresenta alguns conceitos básicos sobre Empreendedorismo Social, Inovação, Organização Não Governamental e fala rapidamente sobre a ABAN. Dessa forma, o voluntário consegue entender a relação da ABAN com os conceitos apresentados anteriormente e, consequentemente, ter noção da dimensão do projeto que a organização está desenvolvendo e o quanto sua participação tem valor para a sociedade.

A segunda etapa aborda o registro da ideia inovadora, através da inscrição no projeto, segundo necessidade apontada pelo entrevistado.

**ENTREVISTADO PARTE 2:** ele escreveria isso, pode ser um formulário, de alguma forma, e seria então pra você analisar isso, fazer um filtro e a gente pode organizar um processo e discutir [...] o segundo passo seria uma forma de cadastrar... as propostas... então eu pensei em um formulário simples, do Google mesmo, que a gente usa muito, mas tem que pensar aí quais seriam as informações pedidas, para que a gente possa identificar com precisão o que é e as qualidades dessa inovação.

Dessa forma elaborou-se o “Formulário Estímulo à Inovação” para que o idealizador se inscreva no projeto. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que a inovação é caracterizada quando existe a geração de ideias novas, de modo que, segundo a compreensão dos autores, para elaboração de um processo de inovação algumas perguntas devem ser pensadas: Como criar condições propícias para criação? O que se pretende criar? Como conduzir tal criação? Por que e em quais condições desenvolve-la?

É importante identificar com precisão a inovação proposta pelo idealizador e pensando nisso, o formulário disponibilizado contém algumas questões que cumprem essa função: “Qual é o nome sugerido para o projeto?”, “Qual problema você está tentando solucionar?”, “Por que você acha necessário solucionar este problema?”, “Qual é a solução que você apresenta?”, “Você sabe se já foi feito algo anteriormente para solucionar este problema? Se sim, o quê?”, “Quantas pessoas você acredita que serão necessárias para te ajudar a solucionar este problema?”, “Quais materiais e, qual quantidade de cada um,

você acredita que serão necessários para solucionar este problema? (Responda de forma geral)", "Quanto tempo você acha que vai levar para solucionar este problema?", "Quanto você acha que vai custar para solucionar o problema?".

A terceira etapa expõe a relevância de avaliar, cuidadosamente, todos os formulários inscritos no projeto a partir da organização de uma equipe qualificada para isso. Na entrevista, destacam-se trechos que enfatizam a prudência obrigatória desta etapa.

ENTREVISTADO PARTE 2: [...] definir com muita precisão, quais são os critérios de avaliação dessa inovação. [...] Como que nós vamos avaliar isso? É...Sobre número de pessoas afetadas mudança de resultados? É... tem que pensar bem esses critérios, porque tem q ser critérios fáceis e critérios que sejam possíveis de ser identificados em todos os projetos com facilidade para que a gente consiga ser, é... claro na avaliação daquela proposta. [...] Ainda tem outra cac..ca..outra questão, a gente precisaria construir os critérios que cada proposta seria avaliada: então se ele, o nível de inovação dele, ou seja, o que trás de realmente novo, o impacto dele, pensar quais são os impactos interessantes para nós? Redução de custo? Melhoria do.. da eficiência? Ou da eficácia daquele projeto ou processo?

Tendo em vista a necessidade apontada no trecho exposto e tendo como base a compreensão de Tidd, Bessant e Pavitt (2008) no que tange a classificação da inovação, é possível classificar a ideia inscrita entre três opções: a inovação incremental, relacionada a incrementar algo para gerar algum benefício; a inovação intermediária, isto é, criar algo totalmente novo perante a organização em questão ou; a inovação radical, caracterizada pela criação de algo absolutamente novo para um universo maior.

Para dar suporte a essa avaliação foi desenvolvido o "Formulário de Avaliação" que é composto por critérios explicativos acompanhados de escalas individuais para cada item avaliado. Os critérios são:

Critério 1): Temática do projeto: qual é a relevância do problema apresentado dentro do contexto atual da ABAN?

Critério 2) Justificativa do projeto: a justificativa apresentada pelo solicitante é

relevante, isto é, quanto bem justificado está este projeto?

Critério 3) Inovação: como se avalia a significância da inovação apresentada?

Critério 4) Tipo de inovação: qual é o tipo de inovação apresentada?

Critério 5) Viabilidade de Gestão de Pessoas: o quanto é possível para a ABAN recrutar a equipe solicitada?

Critério 6) Viabilidade de recursos financeiros: o quanto é possível para a ABAN recrutar o valor solicitado?

Critério 7) Acessibilidade ao material: O quanto é possível para a ABAN adquirir o material solicitado?

Critério 8) Disponibilidade de tempo: o quanto é possível para a ABAN ter a disponibilidade para executar este projeto?

Critério 9) Alcance planejado: qual é o alcance do projeto em relação às pessoas atingidas?

É apresentada uma escala para cada critério, conforme a questão de cada um. Porém, o Critério 9) possui três opções conforme a divisão proposta por Tidd, Bessant e Pavitt (2008): inovação incremental, inovação intermediária, inovação radical. Esse item serve para categorizar as propostas apresentadas, sem pesar na soma dos outros critérios, dado que não é possível estabelecer nível de importância para cada um destes tipos de inovação. Tem-se, então oito escalas:

- Escala do critério 1) sem importância (1), pouco importante (2), importante (3), muito importante (4), totalmente importante (5).
- Escala do critério 2) sem relevância (1), pouco relevante (2), relevante (3), muito relevante (4), totalmente relevante (5).
- Escala do critério 3) muito baixa (1), baixa (2), média (3), alta (4), muito alta (5).
- Escala do critério 4) impossível (1), pouco possível (2), possível (3), muito possível (4), totalmente possível (5).
- Escala do critério 5) impossível (1), pouco possível (2), possível (3), muito possível (4), totalmente possível (5).
- Escala do critério 6) impossível (1), pouco possível (2), possível (3), muito possível (4), totalmente possível (5).

■ Escala do critério 7) impossível (1), pouco possível (2), possível (3), muito possível (4), totalmente possível (5).

■ Escala do critério 8) muito baixo (1), baixo (2), médio (3), alto (4), muito alto (5).

O avaliador, além de determinar a pontuação de cada critério, preenche todos os campos “Justificativa” presentes ao fim de todos os critérios porque, dessa forma, o processo de julgamento torna-se claro e transparente. Após avaliar todos os fatores expostos no formulário, o avaliador deve responder a uma pergunta sobre o título do projeto da inovação apresentada, apontando se a denominação está coerente com a inovação retratada. Para tanto criou-se a seguinte questão: “O Título do projeto definido pelo solicitante está coerente? Se não estiver, qual a sua sugestão?”.

No que concerne a equipe que irá avaliar os projetos inscritos, o entrevistado deixa claro a atenção que deve ser dada para este momento.

ENTREVISTADO PARTE 2: Em relação a equipe, não. Não existe nenhuma equipe e não existe nenhum responsável. [...] Mas também estou aberto a gente pensar que essa equipe dos votantes possam ser também pessoas fora da instituição, é... profissionais... que pudessem ajudar neste processo de votação. Se fosse assim, temos que pensar num processo virtual em que eles entrariam em uma planilha, e veriam os dados e dariam votações, isso.[...]

Assim, foi criado o documento de “Diretrizes Gerais” para reger o processo. Nele definiu-se a existência de uma Comissão avaliadora composta por, no mínimo três pessoas: o Diretor da ABAN, um membro do setor de Gestão de Pessoas e um convidado externo. Cada integrante da Comissão irá preencher o “Formulário de Avaliação”, conforme exposto anteriormente.

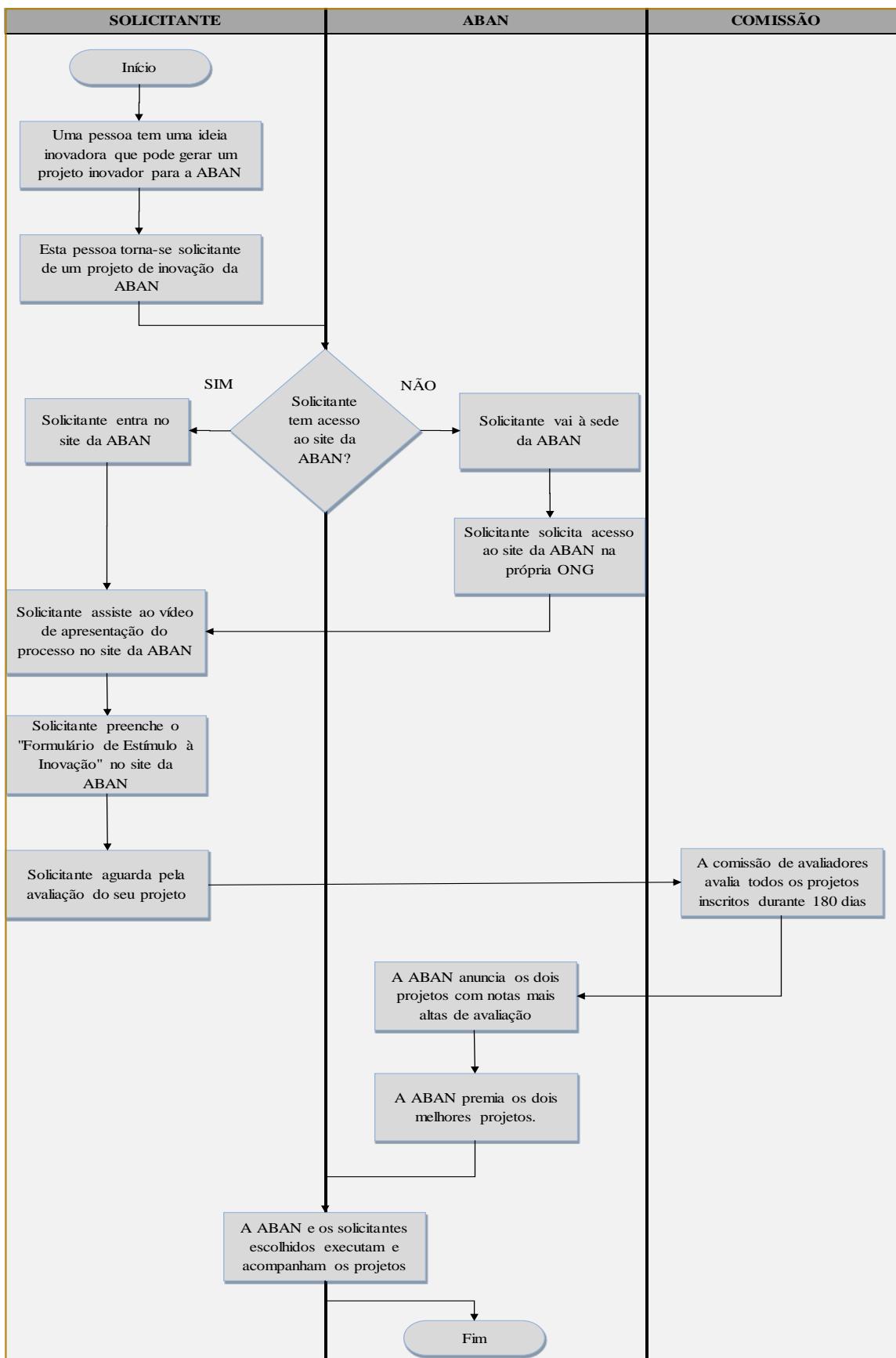
Por fim, a quarta etapa expressa a necessidade de premiar as melhores ideias inovadoras, segundo aponta o entrevistado.

ENTREVISTADO PARTE 2: a partir desse processo, a gente premiaria aqueles casos em que foi comprovado que aquela inovação é real e teve um impacto importante na associação. [...] Uma coisa que não está clara pra mim é o que seria um bom prêmio para este voluntário, porque nem sempre é dinheiro. Se for dinheiro, a gente pensa em um orçamento, não é impossível, mas eu não sei se o melhor prêmio seria dinheiro, então essa é uma outra interrogação do... dessa proposta, o que eu quero, é que este prêmio sirva para incentivar mais inovações dentro da associação.

Com base nesta reflexão, pensou-se em uma periodicidade de 180 dias para o processo. Dessa forma, a cada seis meses, aproximadamente, os dois candidatos com as duas maiores pontuações, determinadas pela Comissão avaliadora, irão receber seus respectivos prêmios. No que se refere a premiação, decidiu-se que cada candidato, ao preencher o “Formulário Estímulo à Inovação” deverá preencher um campo que questiona quais são os três prêmios que ele gostaria de ganhar, caso seja um dos vencedores: “A ABAN irá premiar as duas melhores ideias inovadoras. Quais os três prêmios que você gostaria de ganhar? A ABAN irá analisar as opções e tentar contribuir para que o seu pedido seja realizado, afinal, sua ideia irá ajudar mais pessoas e, em troca, iremos ajudar você também.”. Deste modo, a ABAN irá avaliar qual das três opções a organização poderá contribuir para que o vencedor conquiste o prêmio desejado e não há obrigatoriedade da ABAN em dar o prêmio todo, mas sim, contribuir.

Para ilustrar, detalhar e elucidar todo o processo do Projeto de Estímulo à Inovação criou-se o seguinte fluxograma apresentado na Figura 1:

Figura 1 – Fluxograma do projeto Estímulo à Inovação\



A partir do fluxograma exibido (Figura 1), percebe-se que existem três atores principais neste processo: o solicitante, isto é, o voluntário que idealiza uma ideia e a inscreve para participar do projeto; a própria ABAN, que é a ONG responsável pelo projeto e; a Comissão composta pelos avaliadores do projeto. À vista disso, o projeto se inicia com um voluntário tendo uma ideia inovadora para a ABAN, logo, essa pessoa torna-se solicitante do Projeto de Estímulo à Inovação. Para se inscrever no Projeto, deve-se acessar o site da ABAN. Caso o solicitante não tenha acesso ao site da ABAN, ele pode ir até a ABAN e solicitar acesso ao site. A primeira etapa é assistir ao vídeo de apresentação, obrigatoriamente, para que seja possível assimilar a magnitude do Projeto para a comunidade e para a ABAN. Logo após, deve-se preencher, obrigatoriamente, o “Formulário Estímulo à Inovação” para que a ideia inovadora seja registrada na ONG e concorra ao prêmio de melhor inovação. Neste momento, o solicitante já efetuou todos os passos necessários para participar do Projeto, restando apenas aguardar o resultado. Após o fim do período de inscrição, a Comissão avalia todos os inscritos por meio do “Formulário de Avaliação”. A ABAN seleciona as duas maiores notas, divulga os dois vencedores e premia-os. Por último, a ideia inovadora é posta em prática e acompanhada pela ABAN e pelos dois vencedores. Dessa forma o processo apresentado por Tidd e Bessant e Pavitt (2008) faz um giro completo, gerando aprendizado para a organização.

## 5 CONCLUSÕES

O presente trabalho se propôs a investigar a configuração de um processo de inovação em uma ONG perante a ótica do empreendedorismo social, e, para isso, estipulou-se o objetivo geral de esboçar a configuração de um processo de inovação em uma ONG entendendo esse movimento como um empreendedorismo social. Tendo em vista o problema de pesquisa e o objetivo apresentado, conclui-se que este trabalho respondeu ao proposto ao conectar a reflexão teórica com a realidade da ABAN.

Este trabalho apresenta algumas limitações no que se refere ao projeto elaborado em virtude de não ter sido colocado em prática ainda. Portanto, sugere-se que, ao executá-lo, deva-se atentar a possíveis ajustes que poderão aparecer futuramente, por exemplo, nos formulários, nas escalas de avaliação, no fluxograma ou até mesmo nas diretrizes gerais construídas. Em relação ao “Formulário de Estímulo à Inovação” acredita-se que alguma questão possa ser acrescentada ou alterada no que tange ao contexto específico da ABAN. Mesmo tendo sido feito com base na ABAN, é possível que na prática do processo, novas questões surjam. Quanto ao “Formulário de Avaliação”, pensa-se que a relação das escalas e os critérios elaborados podem ser alvo de discussão durante a etapa de avaliação do projeto no que tange a realidade da organização.

Ademais, acredita-se que este trabalho é de grande valor para a academia, e, consequentemente para o bem-estar social, pois servirá de exemplo para outras ONGs, principalmente quando for concretizado e também, como forma de se pensar a inovação e o empreendedorismo social no Terceiro Setor. Isso porque, além de estimular a inovação na ABAN e em seu contexto, outras comunidades e organizações poderão aderir à ideia de promover a inovação visando o bem social. Em termos acadêmicos, este trabalho contribui para a discussão conjunta da inovação e do empreendedorismo social no Terceiro Setor que ainda são temas explorados separadamente.

Espera-se que este trabalho sirva de inspiração para que a ABAN continue a se preocupar com o fomento da inovação mediante o seu contexto social, seja de forma a disseminar este projeto para outras ONGs parceiras, divulgando os resultados do projeto, ou até mesmo, elaborando outros projetos de cunho inovador através de novas metodologias, mídias, tecnologias, ou novos processos, como por exemplo, introduzir a cultura de inovação nos projetos já existentes na ABAN. Dessa forma, o conhecimento sobre inovação e sua importância podem ser introduzidos na sociedade ao redor de forma natural e positiva.

## REFERÊNCIAS

- [1] BARDIN, L. Análise de Conteúdo. 4 ed. Lisboa: Edições 70, 2006.
- [2] BRASIL. Lei nº9.790 de 23 de março de 1999. Dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, como Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público, institui e disciplina o Termo de Parceria, e dá outras providências. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9790.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9790.htm). Acessado em 19 de novembro de 2017.
- [3] CERTO, S.; MILLER, T. Social entrepreneurship: Key issues and concepts, Business Horizons, nº 51, pp. 267-271, 2008.
- [4] CICONELLO, A. Nota técnica ao pls n.º 07 de 2003. ABONG. Disponível em: <[www.abong.org.br](http://www.abong.org.br)>. Acesso em: novembro de 2017.
- [5] COELHO, S. C. T. Terceiro setor: um estudo comparado entre Brasil e Estados Unidos. São Paulo: Senac, 2000.
- [6] DENZIN, N.K. The research act. 3 ed. Eglewood Cliffs NJ: Prentice-Hall, 1989.
- [7] GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- [8] GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. São Paulo 1995.
- [9] LANDIM, L., BERES, N. As Organizações sem fins lucrativos no Brasil: ocupações, despesas e recursos. Rio de Janeiro: Nau Editora, 1993.
- [10] OECD. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Tradução de Finep. Rio de Janeiro: OCDE; Eurostat; Finep, 2005. Disponível em: <[www.finep.gov.br/imprensa/sala\\_imprensa/oslo2.pdf](http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/oslo2.pdf)>. Acesso em: novembro de 2017
- [11] MARCONI, M; LAKATOS, E. M. Fundamentos da Metodologia Científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- [12] MARQUES, B. A. et al. Terceiro setor: panorama das tendências de 1998 a 2013 por meio de um estudo bibliométrico. Enfoque: Reflexão Contábil, v. 34, p. 71-89, 2015.
- [13] NICHOLLS, A. The Legitimacy of Social Entrepreneurship: Reflexive Isomorphism in a Pre-Paradigmatic Field. Entrepreneurship Theory and Practice, v. 34, p. 611–633, 2010.
- [14] OLIVEIRA, E. M. Empreendedorismo Social: Da Teoria à Prática, Do Sonho à Realidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.
- [15] PIMENTA, S. M.; SARAIVA, L. A. S.; CORRÊA, M. L. (org.). Terceiro setor: dilemas e polêmicas. São Paulo: Saraiva, 2006.
- [16] PRASZKIER, R.; NOWAK, A. Social entrepreneurship theory and practice. New York: Cambridge University Press, 2012.
- [17] SALAMON, L.; ANHEIER, H. In search of Non Profit Sector II: The problem of classification Working Papers of the John Hopkins Comparative Non Profit Sector. Project n 3. Baltimore: The John Hopkins Institute for Policies Studies, 1992.
- [18] SANTOS, F. M. A positive theory of social entrepreneurship. Journal of business ethics, v. 111, n. 3, p. 335-351, 2012.
- [19] SCHUMPETER,J.A. A teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1982.
- [20] SILVA, A. V. Como empreendedores sociais constroem e mantêm a sustentabilidade de seus empreendimentos. 2009.112f. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. 2009.
- [21] SPRADLEY, J. Participant observation. Nova York: Holt, Rinehart & Winston, 1980.
- [22] TIDD, J; BESSANT, J; PAVITT, K. Gestão da Inovação. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [23] TRIVEDI, C.; STOKOLS, D. Social Enterprises and Corporate Enterprises. Fundamental Differences and Defining Features. Journal of Entrepreneurship, v.20, 2011.
- [24] YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

# Capítulo 19

*GESTÃO DE PROJETOS DE P&D: ESTUDO ORGANIZACIONAL  
EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE PESQUISA MILITAR*

*Antonio Ramalho de Souza Carvalho*

*Ligia Maria Soto Urbina*

*Alessandra Côrtes Reis Castanheira*

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo apresentar as particularidades da gestão de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Instituições Públicas de Pesquisa Militar do Comando da Aeronáutica. O estudo delimita-se às Instituições sediadas na cidade de São José dos Campos e com vínculos funcionais entre si. A metodologia de pesquisa adotada é o estudo de caso, por meio de observação direta de três Instituições do Comando da Aeronáutica, elaborada no período de 2012 a 2013, apoiada na experiência, compreensão e julgamento dos pesquisadores referente às Instituições do Comando da Aeronáutica. O referencial teórico é conduzido pelos parâmetros de gerenciamento de projetos estabelecidos no Project Management Institute – PMI, no modelo de Maturidade de Prado e na Abordagem Diamante. Verifica-se que a gestão de projetos das Instituições segue o ciclo “planejamento, definição, execução, acompanhamento, paralisação (eventualmente) e encerramento”, semelhante ao estabelecido pelo PMI. Uma das particularidades da gestão de projetos de P&D está diretamente relacionada com a maturidade em gerenciamento de projetos. Observa-se que tal maturidade vem evoluindo e, devido à complexidade desses projetos, requer gestores capazes de coordenarem equipes e redes, bem como gestores preparados para subsidiar a transferência da tecnologia ao mesmo tempo em viabilizar o resguardo da propriedade intelectual.

**Palavras-chave:** Pesquisa e desenvolvimento, gestão de projetos, Instituições Públicas de Pesquisa

## 1 INTRODUÇÃO

A busca pelo conhecimento e capacitações tecnológicas tem sido considerada engrenagem fundamental para o fomento da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) em países do chamado primeiro mundo.

Nessa mesma linha, países com poder tecnológico em desenvolvimento têm-se visto obrigados, cada vez mais, a adquirirem produtos tecnológicos, sendo que a dependência excessiva dessas tecnologias, quando estrangeiras, pode comprometer o desenvolvimento da indústria nacional.

Como fuga da dependência das tecnologias estrangeiras, tem-se a aplicação de programas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e de inovação com focos no fortalecimento das capacitações das indústrias nacionais e das Instituições Públicas de Pesquisa.

Muitos desses programas são realizados por intermédio de projetos de P&D, onde os processos empregados e as tecnologias geradas impactam no desenvolvimento e na capacitação da indústria nacional.

Dante do disposto, este artigo tem como objetivo apresentar as particularidades da gestão de projetos de P&D das Instituições Públicas de Pesquisa do Comando da Aeronáutica.

O estudo delimita-se às Instituições sediadas na cidade de São José dos Campos e com vínculos funcionais entre si.

### 1.1 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa adotada é o estudo de caso, por meio de observação direta de três Instituições do Comando da Aeronáutica, apoiada na experiência, compreensão e julgamento dos pesquisadores.

A definição do objeto de pesquisa ocorreu devido o envolvimento direto dessas Instituições com os objetivos estratégicos da Aeronáutica de ampliar a capacitação científica e tecnológica dos setores de defesa e aeronáutico, de buscar o fortalecimento da indústria nacional de interesse da defesa e de habilitar o país no desenvolvimento e construção de engenhos aeroespaciais (BRASIL, 2010, p. 32). Neste sentido, apresentam-se duas Instituições como as principais instituições executoras de projetos,

vinculadas diretamente à Instituição estratégica, mantendo-se, assim, um ambiente multi-institucional, científico e tecnológico para a gestão de projetos.

O estudo é dividido em dois períodos, sendo o primeiro de 2010 a 2012 e o segundo de 2012 a 2013:

- de 2010 a 2012: tratou do entendimento conceitual sobre os aspectos que norteiam a pesquisa, mas principalmente, da identificação das Instituições do Comando da Aeronáutica e dos projetos de P&D;
- de 2012 a 2013: tratou do acompanhamento in loco das ações de gestão de projetos de P&D definidos pelo Comando da Aeronáutica, de modo a coletar subsídios para a identificação de elementos da gestão de projetos utilizados pelas Instituições fomentadoras da pesquisa.

### 1.2 INSTITUIÇÕES DE PESQUISA DO COMANDO DA AERONÁUTICA

No setor aeroespacial brasileiro, essas Instituições de Pesquisa, vinculadas ao Comando da Aeronáutica, apoiam-se em projetos de P&D como forma de conquistar o domínio de tecnologias, em particular, em projetos condicionados aos objetivos estabelecidos no Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER).

Atualmente, no Comando da Aeronáutica existem diversas Instituições, sendo três no papel predominante da gestão de projetos de P&D, no qual uma é a instituição responsável pela visão estratégica e outras duas, no papel de Instituições executoras desses projetos.

Apresenta-se nesse momento, de inter-relacionamento entre instituições, um ambiente multi-institucional, científico e tecnológico do setor aeroespacial, onde as decisões, ações e iniciativas estratégicas impactam diretamente nas demais instituições executoras e, por conseguinte, as ações e iniciativas das instituições executoras impactam nas decisões, ações e iniciativas estratégicas, delineando-se um ciclo de gestão de projetos.

### 1.3 CONTEXTUALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL

As Instituições objetos de estudos são instituições públicas de pesquisa gerenciadas por militares, sendo a gestão fortemente

influenciada por diretrizes e políticas estipuladas por órgãos superiores, entre eles o Comando da Aeronáutica e o Ministério da Defesa.

Salles-Filho e Bonacelli (2010, p. 200) já vislumbravam que nem as instituições de pesquisa, nem suas trajetórias trilhadas seriam totalmente independentes, mas sim, parcialmente autônomas. Elas podem (e devem) enfrentar o desafio de se adaptarem e se reinventarem, mas sempre em alinhamento às diretrizes estipuladas.

Trazendo para uma visão sociotécnica (MAXIMIANO, 2002, p. 369), têm-se as Instituições com:

- pessoal técnico e especialistas da carreira de C&T do serviço público federal (Regime Jurídico Único), especialistas contratados (Bolsistas, Convênios, entre outros) e militares de Carreira da Força Aérea Brasileira e de outras Forças (Estatuto dos Militares);
- tecnologias e laboratórios para P&D e ensaios, entre outros;
- sistema organizacional com autonomia supervisionada, apoiado em um sistema burocrático (Lei de Licitação 8.666) e na hierarquia militar (Defesa e Comando da Aeronáutica).

Salles-Filho, Bonacelli e Mello (1998, p. 02) relatam que o desafio maior de uma instituição de pesquisa é que ela consiga tornar-se competitiva na área de conhecimento onde atua e amplie seu grau de autonomia (administrativa, financeira, patrimonial e de recursos humanos), de flexibilidade institucional e de awareness (capacidade de monitoramento e de percepção de tendências).

Em síntese, para Salles-Filho, Bonacelli e Mello (2000, p. 89), as organizações públicas de pesquisa têm como objetivo identificar prioridades, mobilizar recursos e parceiros, planejar e coordenar ações necessárias ao desenvolvimento de programas científicos e tecnológicos em áreas específicas, e é coerente dizer que as organizações aprendem e evoluem no tempo.

Os autores concluem que as instituições de pesquisa passam a competir pelos recursos financeiros com outras organizações públicas quando se trata de atender a sociedade, e com empresas privadas, organizações de

pesquisas e universidades quando se trata de prestação de serviços especializados.

Porém, é importante mencionar que as Forças Armadas (onde as Instituições estão inseridas) devem buscar os maiores níveis possíveis de desenvolvimento e de nacionalização de produtos de defesa considerados essenciais para os propósitos da Defesa Nacional, explorando, incentivando e ampliando a capacitação da indústria nacional, atribuindo prioridade às indústrias regionais de interesse da defesa (BRASIL, 2011, p. 22).

## 2 BASE TEÓRICA

Ao tratar de gestão de projetos de P&D é possível introduzir os parâmetros de gerenciamento de projetos estabelecidos no Project Management Institute – PMI e no modelo de Maturidade de Prado, sem deixar de considerar as ações emergentes da Abordagem Diamante.

Conforme Project Management Institute (2008), o gerenciamento de projetos ocorre por meio da aplicação de conhecimentos, experiências, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto de modo a atingir seus requisitos.

Já para Shenhar e Dvir (2013), o gerenciamento de projetos é o conjunto de atividades gerenciais necessárias para conduzir o projeto à sua finalidade estabelecida, contribuindo para o negócio e objetivos estratégicos da empresa.

Os “projetos de P&D envolvem, muitas vezes, alto comprometimento de recursos materiais e humanos e, não raro, por períodos longos” (MORAES FILHO, WEINBERG, 2002, p. 86).

Quando se trata dos projetos de P&D, existe dificuldade na obtenção de informações detalhadas e precisas, sendo fundamental uma análise de risco para a seleção de quais e como executar os projetos (MORAES FILHO, WEINBERG, 2002).

O estudo Proyectos de innovacion tecnológica y financiación - publicado em 1995 por Sbragia e Lopez (GRAMMS, 1999, p. 9) apresenta uma classificação interessante dos projetos realizados por instituições de pesquisa em relação às características principais de sua gestão, conforme consta no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação dos projetos

TIPO DE PROJETO	BENEFICIÁRIOS E EXECUTORES	REQUISITOS CRÍTICOS	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADORES DE SUCESSO
Inovação Tecnológica	Empresas, universidades, institutos e centros de pesquisa sob contrato.	Identificação de necessidades do mercado. Capacidade de gestão tecnológica da empresa. Integração do parque tecnológico. Atendimento imediato do mercado	Produção comercial de novos produtos. Aplicação comercial de novos processos ou sistemas.	Rentabilidade econômica e financeira do investimento. Crescimento das vendas.
Desenvolvimento Tecnológico	Instituto de P&D. Cooperativas, universidade e indústria. Empresa com políticas avançadas em P&D.	Previsão de necessidades do mercado em médio prazo. Vinculação da indústria desde o início dos projetos. Organização para a difusão e transferência de tecnologia.	Protótipos de novos produtos para produção comercial. Processos novos comprovados em laboratório e planta piloto. Sistemas organizacionais provados em amostras representativas de empresas.	Empresas interessadas na produção industrial dos desenvolvimentos. Difusão da tecnologia por canais formais e informais.
Criação Científica	Centros de pesquisa e universidades	Busca bibliográfica detalhada. Alto nível científico dos pesquisadores. Tradição de pesquisa.	Informes científicos. Protótipos de laboratórios.	Publicações em revistas nacionais e internacionais. Aportes ao estado de arte. Concessões (outorga) de patentes. Interesse de empresas e institutos tecnológicos de explorar os processos e produtos.
Formação de Recursos Humanos	Universidades, centros de pesquisa e empresas.	Identificação de campos de interesse. Seleção de pesquisadores. Garantia de trabalho de acordo com a especialização.	Um número determinado de pessoal profissional e técnico formado e capacitado em diferentes áreas.	Cumprimento da satisfação dos programas acadêmicos por parte do pessoal profissional e técnico. Vinculação dos pesquisadores a seus postos de trabalho ou a atividades de seu ramo após o término dos estudos.
Serviços Científicos e Tecnológicos	Centros de serviços de ciência e tecnologia, empresas de engenharia, consultoria e institutos tecnológicos.	Boa organização, qualidade e agilidade de serviços. Especialização. Domínio do manuseio de fontes de informações. Excelentes comunicações.	Prestação de serviços de informação e assessoria. Suporte à seleção e negociação de tecnologias concretas.	Solução de problemas técnicos e econômicos. Utilização da engenharia nacional em projetos de investimento. Melhoria da qualidade de bens e serviços. Melhores condições de negociação de tecnologia.
Política e Prospectiva	Agências de C&T, órgãos de planejamento e centros de pesquisa econômica.	Dimensionamento adequado dos problemas. Metodologias apropriadas de diagnósticos. Apoio institucional de alto nível. Factibilidade das propostas.	Planos globais e setoriais. Desenho de mecanismos e instrumentos.	Institucionalização de políticas e instrumentos mediante leis, decretos, resoluções e acordos diretivos. Aumento do orçamento para C&T. Operação de mecanismos e instrumentos.

Fonte: Gramms (1999, p.10, mencionando Sbragia e Lopez, 1995)

Um olhar para os projetos de P&D é o apresentado por Shenhar e Dvir (2013, p.13), por meio da Abordagem Diamante,

considerando-os como força motriz de inovação e mudanças. Os autores alegam que os modelos atuais focam no produto

deixando em um segundo plano o negócio da organização. As quatro bases da Abordagem Diamante são assim definidas:

- Novidade (derivativo, plataforma e inédito): reconhece as incertezas do objetivo do projeto, do mercado ou de ambos. Mede o quanto o resultado do projeto é novidade para o cliente, usuários ou mercado;
- Tecnologia (baixa, média, alta e superalta): representa o nível de incerteza tecnológica, ele é calculado considerando a necessidade de novas tecnologias;
- Complexidade (conjunto, sistema, grupo): busca o entendimento da complexidade do produto, da tarefa a ser realizada e da organização do projeto;
- Ritmo (regular, rápido/competitivo, tempo-crítico e urgente): representa a urgência do projeto, ou seja, quanto tempo se tem para concluir-lo.

Para Shenhari e Dvir (2013, p. 12), os critérios de sucesso de um projeto devem envolver, ao menos, cinco dimensões (ou métricas), sendo elas a eficiência do projeto, o impacto sobre o cliente, o impacto na equipe; os resultados da empresa e a preparação para o futuro.

Mesmo variando de tamanho ou complexidade, os projetos são, usualmente, mapeados dentro de um ciclo de vida, com atividades consecutivas e encadeadas desde o início ou concepção do projeto até o seu encerramento (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

Considerando um ciclo de vida de projeto de P&D, a concepção do próprio projeto leva à primeira apropriação dos conhecimentos reunidos para o projeto de P&D até o seu encerramento, documentação e avaliação final (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 8).

A inclusão do cliente ou de outros stakeholders durante a inicialização ou concepção de um projeto aumenta a probabilidade de uma propriedade compartilhada, a aceitação da entrega e satisfação do cliente e dos stakeholders, mas para isso, é necessário um mínimo de maturidade em gerenciamento de projetos.

Prado (2010) delineou um Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos (MMGP), que pode ser utilizado para a avaliação isolada, de departamento ou global da organização. Este modelo apresenta cinco níveis e dimensões da maturidade:

- Nível 1 - Inicial: A empresa está no estágio inicial de gerenciamento de projetos quando estes são executados na base da intuição.
- Nível 2 - Conhecido: A organização passa a fazer investimento em treinamento e na aquisição de softwares de gerenciamento de projetos.
- Nível 3 - Padronizado: Existe a implantação de um modelo padronizado para o gerenciamento de projetos.
- Nível 4 - Gerenciado: Os processos implementados no nível 3 são consolidados. Há análise das causas de desvios da meta dos projetos (prazo, custo, escopo e qualidade) e contramedidas são estabelecidas e aplicadas com sucesso.
- Nível 5 - Otimizado: Os processos de planejamento e execução (prazo, custo, escopo e qualidade) estão otimizados o que implica constantes melhorias de desempenho.

### 3 GESTÃO DE PROJETOS DE P&D PELAS INSTITUIÇÕES

Textos pesquisados nas Instituições sobre a gestão de projetos anteriores a 1990 mostram a preocupação dos planejamentos exclusivamente com aspectos econômico-financeiros. Embora, naquela época existisse um conjunto de notas e informações (Planejamento de Projetos: Notas e Informações, datadas de 1988), indicando a preocupação com a gestão amplo dos projetos de P&D, se tratava apenas de iniciativa isolada.

Posteriormente, o conceito das notas e informações expandiu-se de forma mais abrangente.

As primeiras orientações normativas para esse acompanhamento e controle de caráter institucional, apoiadas em uma formalística estruturada, ocorreram a partir de 1990, por meio de Normas Técnicas. Essas normas foram redigidas até o ano de 2001 e tinham as Instituições como fração organizacional, com baixa autonomia de gestão.

Em dezembro de 2007, em uma nova estrutura organizacional, surgiram as Diretrizes voltadas para projetos, em substituição às Normas Técnicas, mantendo-se a base normativa técnica, porém considerando a conquista da autonomia das

Instituições num novo contexto organizacional.

Em 2009, ocorreu uma nova estruturação organizacional, acarretando novas demandas para as Instituições, levando, em março de 2010, à criação de um Grupo de Trabalho – GT com o objetivo de “estudar uma sistemática para acompanhamento e controle da execução dos projetos sob a responsabilidade da Instituição estratégica”. O GT instituído propôs três importantes recomendações:

- a atualização e consolidação das Diretrizes em um documento único;
- que todas as Instituições tivessem estruturas internas para o trato e avaliação de propostas de projetos;
- a criação de dois comitês no âmbito da Instituição estratégica, um para a avaliação técnica e outro para o acompanhamento e controle dos projetos.

Em julho de 2014 foi concluído um estudo que introduziu um forte conceito para articular a gestão de projetos entre a Instituição estratégica e as Instituições executoras, finalizando com a estruturação dos processos de:

■ Planejamento: estudos e ações que possibilitam a proposição de um projeto e, ao final, tem um planejamento reconhecido formalmente;

■ Definição: ocorre o início formal dos preparativos para execução do Projeto e aprovação do Plano de Projeto;

■ Execução: coloca-se em prática o Plano de Projeto, utilizando-se de meios disponíveis e autorizados para sua execução;

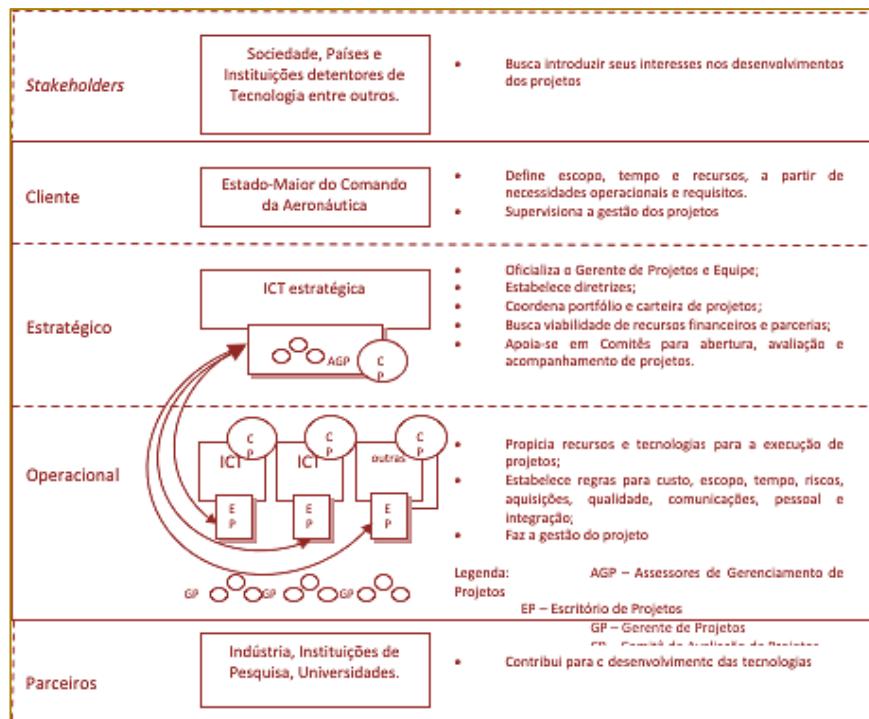
■ Acompanhamento: busca-se coletar, armazenar e analisar os dados concernentes à execução do projeto, ocorrendo por intermédio dos diferentes níveis organizacionais;

■ Paralisação: eventual paralisação do projeto com o intuito de retornar sua execução posteriormente; e

■ Encerramento: verifica se os resultados esperados foram ou não atingidos, considerando as condições de licenciamento, de transferência de tecnologia e de apropriação de resultados.

Na estrutura dessa gestão, tem-se a Instituição estratégica interagindo com os clientes e com as Instituições executoras, influenciadas pelos stakeholders e apoiadas pelos parceiros (Figura 1).

Figura 1 – Estrutura de gestão de projetos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Instituição estratégica, têm-se os Assessores de Gerenciamento de Projetos com três grandes desafios ao lidar com o acompanhamento e o controle dos projetos de P&D:

- manter constante o acúmulo de conhecimento e capacitações, ou seja, manter os gerentes de projetos envolvidos em seus projetos, uma vez que são assediados por outros projetos ou empresas, devido sua gama de conhecimento tecnológico dentro de suas áreas de atuação;
- fazer com que as capacitações individuais não se sobreponham as da equipe, minimizando conflitos e buscando a produtividade;
- buscar a integração dos sistemas dos projetos e a elevação da maturidade na gestão de projetos.

Ao Escritório de Projetos compete supervisionar, coordenar e acompanhar a carteira de projetos sob sua responsabilidade, apoiando administrativamente os gerentes de projetos, mantendo em seu acervo os resultados das avaliações realizadas, bem como as métricas e metodologia estabelecidas.

Inclui-se na estrutura de gestão de projetos o Comitê de Avaliação de Projetos, analisando os impactos financeiros, logísticos, de recursos humanos e materiais, institucionais, dentre outros na proposição de projetos e nos resultados do encerramento dos projetos.

As Instituições convivem com uma mescla de gerações de processos P&D, dentro de um mesmo ambiente multi-institucional. Alguns projetos demonstrando forte independência ao ambiente ao qual participa, com forte ênfase na geração de tecnologias, pesquisas e formação de pessoal e outros com forte atuação empreendedora, buscando o forte comprometimento da indústria.

A estrutura apresentada busca viabilizar a interação da Instituição estratégica com as demais Instituições no momento de criação de um projeto, valorizando assim a prospecção estratégica e tecnológica, a definição de quais tecnologias a serem criadas ou gerenciadas e qual o destino dessas tecnologias ao final do projeto. Trata de propiciar um alinhamento da gestão de projetos à estratégia e missão das Instituições.

#### 4 ANÁLISE DA GESTÃO DE PROJETOS DE P&D

O alinhamento dos projetos à estratégia organizacional está em consonância com a exigência feita pelo United States Department of Defense (DoD) às empresas que desejam participar de grandes contratos, solicitando que elas estejam em um nível 3 ou superior do Capability Maturity Model Integration (COOKE-DAVIS, 2002, p. 4).

Pode-se afirmar que o Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos – MMGP, de Prado (2010), é uma adaptação nacional do Capability Maturity Model Integration, seguindo os mesmos cinco níveis.

Uma das Instituições já tem o modelo de Prado como ferramenta para mensuração da maturidade em gerenciamento de projetos, cujos resultados levantados nos anos de 2010 a 2013 a posiciona no mesmo nível de maturidade da área de Defesa, Segurança e Aeroespacial brasileira, após levantamento feito por Prado no mesmo período.

Entretanto, cria-se, nas Instituições, o desafio de migrar para o nível 4, por meio da necessidade do alinhamento dos projetos à estratégia organizacional. Este alinhamento não é previsto para ocorrer em menos de quatro anos, devido à complexidade dos elementos envolvidos.

A complexidade dos projetos desenvolvidos criam ilhas de capacitações tecnológicas que impactam diretamente na forma de gerenciar a P&D e seus resultados. Por se tratar de projetos complexos, alguns com características artesanais, até a troca de profissionais com a mesma formação técnica e treinamento pode ocasionar resultados distintos do previsto.

Alguns poucos pesquisadores, por iniciativas próprias, buscam introduzir a Abordagem Diamante de Shenhar e Dvir (2013) no processo de gerenciamento de projetos, embora numa forma mais acadêmica do que gerencial. Para esses pesquisadores, é uma forma eficiente de tratar os projetos complexos de P&D.

Tem-se como cultura impor a gerencia de projetos ao pesquisador mais tecnicamente preparado. Nesse sentido, torna-se necessário um apoio gerencial para que os resultados sejam atendidos.

Portanto, é fundamental para o sucesso do empreendimento que os gestores adquiram e desenvolvam competências na gestão e na coordenação dos projetos e das equipes em rede, procurando alinhar e integrar os esforços empregados com os objetivos estratégicos do Comando da Aeronáutica (HOBDAY, 1998; SOTO URBINA, LIMA, 2009; GE, YANG, 2009).

Verificou-se que as equipes de projetos irradiam os conhecimentos obtidos para o ambiente acadêmico, inovativo e produtivo. Ressalta-se, também, que o conhecimento tecnológico não é completamente partilhado ou transferido, forçando o desenvolvimento de soluções, muitas delas inovadoras. A capacidade de absorção e compartilhamento do conhecimento é intrínseca e difere entre equipes, e dentro das equipes, individualmente.

Nos projetos de P&D foram verificados que a transferência de tecnologia somente vem ocorrendo quando há “mão na massa”, ou seja, quando os pesquisadores e tecnólogos participam diretamente da todo o ciclo de P&D (fora ou dentro das Instituições), aprendendo o como fazer e o porquê fazer um determinado experimento ou procedimento.

Também, nem todas as tecnologias vinculadas à P&D são, neste momento, transferidas para a sociedade civil, entretanto, existe a dualidade do uso da tecnologia (militar civil) a partir dos spinoffs gerados.

Outro ponto importante é o trato da apropriação da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia por meio da celebração de contratos. A proposta para a divisão da titularidade é estimada com base na Matriz Híbrida de Participação na Propriedade Intelectual definida pelo Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) em dois momentos, no planejamento do projeto e no encerramento do projeto, primeiramente de forma preliminar e depois de forma efetiva.

Como forma de não se perder o capital intelectual desenvolvido e os recursos despendidos, na busca de tornar sustentável o desenvolvimento de projetos, existe a necessidade de manter uma frequência de desenvolvimento de projetos, envolvendo a indústria de interesse da defesa, fomentando um compromisso com uma cadência regular de aquisição e transferência de tecnologia.

Para execução dos projetos de P&D, existe, como referência, o ciclo de vida previsto do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de interesse da Defesa Nacional (SisCTID).

O ciclo contempla princípios e procedimentos aplicáveis aos projetos de P&D do Ministério da Defesa que buscam atender os programas mobilizadores. Tais programas orientam o esforço do Brasil na busca de excelência em áreas de interesse estratégico para a Defesa Nacional (BRASIL, 2003a, p. 10).

Tratando de programas mobilizadores, os seguintes parâmetros constituem os critérios de seleção de projetos de P&D:

- Alinhamento com os referenciais estratégicos;
- Orientação para a obtenção de resultados tangíveis;
- Participação ativa da indústria nacional desde a concepção do projeto;
- Avaliação quantitativa da relação custo/benefício;
- Tempo máximo de 24 meses para a entrega do produto do projeto;
- Existência de demandas comuns entre as Forças Armadas;
- Cooperação entre as Forças e outros segmentos nacionais de CT&I;
- Existência da dualidade militar-civil;
- Ampliação da competitividade da indústria nacional;
- Previsão de formação e absorção de recursos humanos;
- Fortalecimento da capacidade de exportação;
- Promoção da marca "Brasil" no cenário internacional.

Uma crítica aos critérios apresentados, é que não podem ser utilizados de forma pura nas Instituições, uma vez que ignoram que:

- nem sempre a indústria tem interesse no desenvolvimento de uma determinada tecnologia, ou que a inclusão ou exclusão de uma determinada empresa pode alimentar uma “fúria jurídica” motivada por outras empresas, atrasando a execução do desenvolvimento;
- as tecnologias estratégicas, devido sua complexidade, dificilmente serão

desenvolvidas em prazos inferiores a 24 meses;

- cada uma das Forças Armadas (Aeronáutica, Marinha e Exército) possui demanda semelhante às demais, porém com aplicação distinta da tecnologia gerada. As tecnologias devem ser adaptadas para cada Força;
- a natureza das aquisições ou parceiras realizadas no desenvolvimento das tecnologias podem gerar clausulas de End User (restrições de uso das tecnologias), dificultando a transferência da tecnologia gerada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os projetos podem ser classificados como de Criação Científica e de Desenvolvimento Tecnológico, classificações apresentadas por Gramms (1999, p.10).

Os projetos de P&D convivem com frequentes replanejamentos de suas atividades, devido aos constantes cortes no orçamento do projeto e à redução de pessoal especializado. Soma-se também como elementos dificultadores da gestão de P&D:

- legislação para gestão orçamentária não compatível com as demandas para o desenvolvimento de projetos de alta tecnologia, ocasionando dificuldade de emprego dos recursos em função da burocracia nos processos jurídicos e inadequação da Lei 8.666 ao ambiente de desenvolvimento;
- cadênciа heterogênea na concessão de recursos financeiros ao longo do desenvolvimento do projeto;
- embargo na aquisição de equipamentos e componentes ou dificuldade de localização de fornecedores com a capacidade adequada e interesse em fornecer as tecnologias, obrigando o

desenvolvimento de fornecedores nacionais de suprimentos e tecnologias;

- dificuldade de obtenção de instrumentação adequada no país, obrigando a aquisição de parte desta no exterior, com a necessidade de disponibilizar informações das P&D para apoiar a especificação da instrumentação em aquisição.

O sucesso dos projetos de P&D está relacionado com a difusão da tecnologia, e pelo interesse das empresas pelos resultados de P&D, ou pelos aportes ao estado de arte. Tornam-se necessárias condições para que o aprendizado tecnológico ocorra num concerto colaborativo, harmônico e integrador, levando a uma sintonia o trabalho individual e as equipes envolvidas.

Alguns dos projetos de P&D possuem maior complexidade tecnológica do que inicialmente previsto, fazendo com que haja necessidade de adequar os laboratórios e executar diferentes ensaios para uma convergência de resultados.

Para a efetiva realização dos projetos, torna-se necessário a manutenção da comunicação entre as Instituições com as entidades externas, bem como a comunicação entre Instituições executoras, uma vez que suprimentos e capacitações estão em diferentes localidades, nas Instituições ou fora delas.

Essa integração implica na necessidade de harmonizar e integrar múltiplos tipos de conhecimentos e tecnologias que convergem para atender os objetivos do projeto e as necessidades dos stakeholders.

Por fim, pode-se afirmar com certeza que a maturidade em gerenciamento de projetos vem evoluindo, entretanto, requerem gestores capazes de coordenarem equipes e redes e estarem preparados para subsidiar a transferência da tecnologia ao mesmo tempo em viabilizar o resguardo da propriedade intelectual.

## REFERÊNCIAS

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2011), ABNT/CEE-130: Diretrizes para sistemas de gestão da pesquisa, desenvolvimento e inovação. Rio de Janeiro. Projeto 130:000.00-001.

[2] BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (2011). Plano setorial do

departamento de ciência e tecnologia aeroespacial. São José dos Campos - SP. (PCA 11-53).

[3] BRASIL. Estado-Maior da Aeronáutica (2010), Plano estratégico militar da aeronáutica (PEMAER) para 2010 – 2031. Brasília, DF. (PCA 11-47)

- [4] BRASIL. Ministério da Defesa (2003a), Gerenciando projetos no Sistema de ciência, tecnologia e inovação de interesse da defesa nacional. Brasília, DF.
- [5] COOKE-DAVIS, Terry (2002), Project management maturity models: does it make sense to adopt one? Improving the Management of Projects. Disponível em <<http://www.humansystems.net/papers/TCDarticles/MAYTCDweb.pdf>> Acesso em 14 jun. 2012.
- [6] GE, Yuhui; YANG; Weizhong (2009), Developing human capital capabilities of top management team for complex production systems (CoPS) innovation. *Journal Service Science & Management*, v. 3, p.221-229.
- [7] GRAMMS, Lorena C (1999), A influência do uso de técnicas de gerenciamento no sucesso de projetos de inovação tecnológica. 1999. (Mestrado em Ciências Sociais e Aplicadas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- [8] HOBDAY, Mike (1998), Product complexity, innovation and industrial organization. *Research Policy*, v. 26, p. 698-710.
- [9] MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru (2002), Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital. São Paulo: Atlas.
- [10] MORAES FILHO, Cassiano A.; WEINBERG, Georg M. L (2002), Seleção de projetos de P&D: uma abordagem prática. *Revista de Administração*, São Paulo v.37, n.1, p.85-92.
- [11] PRADO, D. S (2010), Maturidade em gerenciamento de projetos. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços.
- [12] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2004), *A guide to the project management body of knowledge*. 3th. ed. Newtown Square.
- [13] SALLES-FILHO, Sergio; BONACELLI, Maria Beatriz Machado (2010), Trends in the organization of public research organizations: lessons from the Brazilian case. *Science and Public Policy*. v. 37, n. 3, p. 193-204.
- [14] SALLES-FILHO, Sérgio; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; MELLO, Débora (2000), Metodologia para o estudo da reorganização institucional da pesquisa pública. *Parcerias Estratégicas*. n. 9, p. 86-108.
- [15] SALLES-FILHO, Sérgio; BONACELLI, Maria Beatriz; MELLO, Débora (1998), Processos inovativos e reorganização dos institutos públicos de pesquisa. In: XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. São Paulo: Pacto.
- [16] SHENHAR, Aaron J.; DVIR, Dov (2013), *Reinventing Project Management: the diamond approach to successful growth and innovation*. Harvard Business Press.
- [17] SOTO URBINA, L.M; LIMA, C. S (2009), Modelo de avaliação da capacitação em gestão de projetos para uma empresa do setor aeroespacial. *Gestão da Produção*, São Carlos, v. 16, n. 4, p. 639-653.

# Capítulo 20

## A GESTÃO DO CONHECIMENTO NOS INSTITUTOS FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR (IFES) SOB A ÓTICA DE SEUS GESTORES

*Sônia Regina Lamego Lino*

*Amélia Silveira*

*Leandro Paternella*

**Resumo:** O desenvolvimento da sociedade do conhecimento parece ser o caminho para delinear uma sociedade para todos, em que a informação, a educação, a comunicação, e a inovação possam desenvolver-se, transpor e romper barreiras geográficas, econômicas, políticas e sociais, entre outras. Isto implica em dizer que o conhecimento é matéria prima essencial para as organizações. Sabendo-se que os Institutos Federais de Ensino Superior (IFES) devem integrar ensino, pesquisa, extensão, e inovação, a Gestão do Conhecimento (GC) se firma como um desafio para a gestão nestas instituições que, a priori, operam com o próprio conhecimento. Meyer e Sugiyama (2007); Apostolou e Mentzas (2003) e Freire e Spanhol (2013) entendem que o conhecimento, enquanto conteúdo, produz resultados (produto), quando gerenciado de maneira eficaz. Mas, que sua gestão em uma organização que se configura por operar com a transmissão e a disseminação do conhecimento (ensino), sua geração (pesquisa e inovação) e sua aplicação (extensão) pode se traduzir em esforços que estão além dos previamente delineados. Desta forma, o estudo da GC em instituições públicas, de ensino superior, se apresenta como oportuno. O objetivo busca o entendimento da GC nos IFEs que constituem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, no Brasil. A pesquisa foi exploratória, com método indutivo, e delineamento qualitativo, adotando a técnica de entrevista semi-estruturada, com os sujeitos sociais voltados para o estudo e a pesquisa da GC, em IFES. A amostra foi intencional, identificando dois gestores e dois professores com este perfil. A análise de conteúdo foi adotada para amparar a fase de análise de dados. Os resultados evidenciaram que houve consenso entre os entrevistados em torno dos fatores externos e internos ou organizacionais, e das etapas necessárias para implementação da GC em IFES. Ficou claro que cada elemento da GC é relevante para a administração pública, e deve ser entendido em um sentido amplo, na tentativa de evitar erros, retrabalho e desperdício de processos e ações. E, como oportunidade de inovação. Entretanto, ficou evidenciou-se que estas IFES possuem ainda desafios para a criação de uma cultura de compartilhamento, dentro e fora da organização. E, que ainda apresentam dificuldades para viabilizar a mudança do atual modelo de gestão para o modelo baseado em GC. De forma geral, o estudo situou e ampliou o entendimento sobre o tema de GC em IFES. Entretanto, este estudo se constitui em um primeiro passo. As possibilidades de continuidade do estudo são verdadeiras. Na sequencia, dentro de uma ótica de aprofundamento da temática, trabalhos voltados para GC em instituições de ensino superior devem ser continuados. O tema é ainda recente, e merece aprofundamento.

**Palavras-chave:** Gestão do Conhecimento. Gestores públicos. Institutos Federais de Ensino Superior (IFES).

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da sociedade do conhecimento parece ser o melhor caminho para uma sociedade para todos, em que a informação e a comunicação, amparadas em Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), permitem transpor e romper as barreiras geográficas, econômicas, políticas e sociais. E, se entende que as matrizes constituintes das tradições organizacionais transformam o modus operandi das organizações em uma condição análoga da sociedade na qual ela opera. Assim, emerge a necessidade de que as organizações operem a partir de uma lógica que considere o conhecimento organizacional como uma possível fonte de adaptação social. Ou seja, onde a sociedade do conhecimento se reflete na estratégia da organização. E, onde a gestão do conhecimento (GC) se estabeleça em decorrência, como diferencial estratégico nas organizações.

Sabendo-se que as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), mais especificamente, devem integrar ensino, pesquisa, extensão, e inovação, a gestão do conhecimento se firma como um desafio a ser enfrentado nestas instituições. Estas organizações voltadas para a educação superior, a priori operam com o próprio conhecimento. Meyer e Sugiyama (2007); Apostolou e Mentzas (2003) e Freire e Spanhol (2013) entendem que o conhecimento, enquanto conteúdo, produz resultados (produto) quando gerenciado de maneira eficaz. Mas, que sua gestão em uma organização que se configura por operar justamente com a transmissão e a disseminação do conhecimento (ensino), sua geração (pesquisa e inovação) e sua aplicação (extensão) pode se traduzir em esforços que estão além dos previamente delineados. Desta forma, a Gestão do Conhecimento, em instituições públicas de educação superior, deve ser considerada como tema de estudo.

Desvelar as bases fundantes da Gestão do Conhecimento em IFES, sob a ótica de seus gestores, se constitue no objetivo desta pesquisa. Tema ainda emergente quando voltado para a gestão de Instituições de Ensino Superior (IES) brasilerias, se justifica e se configura como de interesse no presente trabalho.

## 2 ENTENDENDO A GESTÃO DO CONHECIMENTO

Autores como Davenport et al. (2004) chama atenção e explicam que, na maioria das vezes, as organizações gerenciam informações acreditando estar gerenciando o conhecimento. Para os autores, a gestão do conhecimento implica em, principalmente, criar conhecimento que é, por sua vez, um aspecto fundamentalmente humano. Assim, a gestão do conhecimento é um tema ainda controverso. (DAVENPORT et al., 2004).

É sabido que o conhecimento e a informação são distintos. Sabe-se também que o conhecimento é intangível e intrínseco às pessoas. Mas faz-se importante esclarecer que a gestão do conhecimento, deve ser pensada a partir da hodiernidade da organização que, por sua vez, também é formada por pessoas. Em decorrência disso, entende-se com Fachinet al. (2009) que a constante troca de informações entre os indivíduos é também uma constante criação e compartilhamento de conhecimento evidenciando, então, que apesar da diferenciação conceitual, conhecimento e informação estão intrinsecamente ligados. E, justamente na dinâmica da justaposição e do amalgamamento deste dois aspectos na organização que se insere a gestão do conhecimento. É importante salientar que a organização deve garantir o aproveitamento das informações e ser capaz de gerar o conhecimento a partir delas, seja ele implícito ou explícito, e é justamente esta capacidade que se firma como fator decisivo para o seu sucesso.

Há diferentes entendimentos de como e porquê o processo e o resultado do processo de conhecimento se efetiva. Aliás, existem, também, diversas bases conceituais do que venha a ser ou de como se firma determinado conhecimento nas organizações. Freire e Spanhol (2013, p. 9), por exemplo, explicitam que o conhecimento das organizações se “concentra nos processos sociais de comunicação e por isso volta para a relação entre as pessoas, dando atenção ao caminho percorrido para a comunicação do conhecimento de pessoa para pessoa”. Para Antonello (2005, p. 14), o conhecimento organizacional se associa aos “processos de aprendizagem na organização”. Aprendizagem esta que deve ser capaz, ainda segundo o autor, de propiciar a mudança organizacional (ANTONELLO, 2005, p. 14).

Este processo de aprendizagem não se firma como uma tarefa fácil. Ele envolve ainda a necessidade de transformação do conhecimento individual em um conhecimento coletivo, capaz de agregar valores às organizações e de construir ações direcionadas à tomada de decisão e ao alcance dos objetivos organizacionais. Neste sentido, Steil e Pacheco (2008) postulam que a aprendizagem organizacional busca tratar sobre as formas nas quais as organizações vêm traduzindo seus problemas, em soluções inovadoras que garantam sua permanência e desenvolvimento. Para tanto, este processo que também se configura como dinâmico por envolver nos mais diferentes níveis e formas: nível individual, grupal e organizacional e forma intuitiva, interpretativa, integrativa e institucionalizada. Em síntese, deve ocorrer como no desenvolvimento social, ou seja, ele deve, ao mesmo tempo, ser capaz de assimilar uma nova aprendizagem utilizando, para tanto, de um conhecimento anterior (CROSSAN; LANE; WHITE, 1999). Resumindo, se pode afirmar que enquanto a aprendizagem (o processo) produz novo conhecimento (o conteúdo), esse conhecimento gerado impacta na aprendizagem futura. Circunstanciando se pode entender que a forma como as organizações vão gerir o conhecimento se torna fundamental para sua própria adequação como organização e de sua permanência na sociedade atual.

As IES tem como objeto o conhecimento. Porém, apesar de gerar e difundir conhecimento, mantém poucas informações de como está sendo gerado e difundido este conhecimento. Tradicionais no seu modelo de gestão, estas instituições, segundo o que consta em Schlickmann e Melo (2012), oferecem pouco tratamento científico ao exercício de suas funções. Destacam ainda estes dois autores o fato de ser estranho que a própria Universidade, que forma especialistas em Administração para o mercado de trabalho, não os utiliza como seus administradores, no sentido da gestão do conhecimento (SCHLICKMANN; MELO, 2012). Com este entendimento as IES da era do conhecimento carecem ainda, algumas vezes, de soluções inovadoras. Este fato força o sistema educacional a buscar respostas para uma sociedade dinâmica, uma vez que as IES, especialmente as públicas, por vezes, ainda carecem de um modelo de gestão que atenda adequadamente às demandas da sociedade.

Com a globalização, dado o excesso informacional, emerge a pontual necessidade de gerir o conhecimento. Este, para as organizações configuradas como públicas, e voltadas para a educação superior, não se apresenta somente como uma capacidade intelectual humana, mas, antes de tudo, como um processo contínuo e sistemático, capaz de agregar valor às organizações. Neste sentido, a gestão deste processo se faz tão importante quanto necessário, haja visto que, por meio deste processo, as organizações definidas como IES conseguirão extrair as informações necessárias do ambiente externo e interno, e construir modos de operação capazes de garantir a eficiência de seu processo educativo. Aliás, a esse respeito Tarapanoff (2001) afirma que se vive a quebra de um paradigma histórico e denomina este período como era da sociedade da informação e do conhecimento. Para a autora neste mundo globalizado, a informação se configura como uma espécie de matéria-prima. Esta deve ser comparada a qualquer outro item que seja essencial a uma organização. Assim, a capacidade que a organização possui de extrair e trabalhar a informação e a comunicação com rapidez, qualidade e eficiência se torna decisivo para sua permanência e competitividade, nesta nova ordem social (TARAPANOFF, 2001).

Extrair informações de diferentes contextos, cenários, níveis de operação e, principalmente, das pessoas que compõem a organização, não é uma tarefa fácil. Mas, esta tarefa, quando bem executada e utilizada, pode se traduzir em vantagem competitiva à organização, mesmo em se tratando de IES. Para tanto, se faz necessário que estas informações sejam sistematizadas e compartilhadas propiciando, desta forma, o que Stewart (1991) definiu como uma inteligência geradora da vantagem competitiva. Quando uma organização adquire a competência de traduzir o fluxo informacional extraídos dos diferentes contextos e cenários em uma vantagem competitiva alinhada aos seus objetivos, pode-se dizer que esta organização gerencia e, ao mesmo tempo, cria conhecimento. Este processo de gerenciamento e criação é capaz de proporcionar vantagens para a organização, uma vez que fornece a capacidade de resolver problemas. E, assim, aprende e repassa esta aprendizagem para todo o sistema organizacional. Que, por sua vez, contribue para a eficiência do processo ao transformar esta capacidade em

competências estratégicas e em gestão voltada para o conhecimento. Desta maneira, o conhecimento pode ser entendido como uma competência estratégica organizacional (STEWART, 1991).

Esta competência organizacional toma como base o delineado por Ruas et al.(2005), que entende competência (organizacional) como a capacidade que uma organização possui de mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes pessoais e profissionais, a fim de cumprir certa tarefa ou responsabilidade, numa determinada situação, e que resulte do relacionamento e da cooperação de recursos e de capacidades coletivas. Para Ruas et al.(2005), esta capacidade é determinante e decisiva para o desempenho e a eficiência das organizações, sejam elas públicas ou privadas.

Se as organizações devem possuir competências e estas estão intimamente ligadas à capacidade que as mesmas possuem em criar estratégias que auxiliem na melhoria de seu desempenho frente ao mercado globalizado que ora se apresenta, encontrar formas e/ou maneiras de gerenciar este conhecimento se configura, também, como uma competência organizacional (RUAS et al., 2005). Em decorrência, a orientação dos esforços, o planejamento, a capacidade que a organização possui de avaliar e se reavaliar em seus mais diferentes e variados níveis atuação, se pensadas enquanto estratégias competitivas, permitem a organização mapear e modelar suas competências. Aqui se configura o entendimento do que Brandão e Bahry (2005), assim como Behr (2010) delineiam como gestão do conhecimento. Implica no entendimento de que a vantagem competitiva produzida pela gestão do conhecimento é maior do que as vantagens oriundas de recursos financeiros. Mesmo porque, conforme salientam Davenport e Prusak (1998), enquanto os bens materiais se desgastam e se depreciam, o conhecimento é sempre ampliado como um bem que se multiplica na medida em que é transferido e, ao mesmo tempo, permanece com o seu transmissor. Logo, pode-se entender que a gestão do conhecimento se constitui em uma competência organizacional. Mesmo porque, conforme argumenta Darroch e McNaughton (2002), a gestão do conhecimento é que possibilita a melhoria do desempenho e a criação de possibilidades de competição e de obtenção de sucesso para qualquer tipo de

organização. Sendo a gestão do conhecimento tão importante neste cenário se constitui, então, em fator essencial para o desempenho da empresa.

Desta forma, o entendimento de como os gestores, aqui em específico os que gestam instituições públicas federais de ensino superior, caracterizadas como IFES, entendem e ponderam sobre a gestão do conhecimento se torna tão importante, quanto necessário.

## 2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO NOS INSTITUTOS FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR

Primeiramente cabe esclarecer que, no Brasil, várias iniciativas foram implantadas por parte do Governo Federal para dar respostas às demandas sociais. Com respeito à reforma do ensino superior na Educação Profissional, convém destacar a criação da Rede Federal de Educação Profissional Tecnológica, em 2008. Embora consideradas como unidades de educação profissional no Brasil, com cerca de cem anos de existência, as instituições integrantes desta Rede Federal passaram por uma transformação radical. Esta transformação abrangeu tanto os níveis e as modalidades de ensino, quanto a forma e a quantidade da oferta. As organizações membros desta Rede Federal passaram ao “status” de Instituições de Ensino Superior.

Assim, as organizações IFES, integrantes da atual Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica tiveram, desde o inicio, desafios quanto à expansão em rede e a manutenção e ampliação da oferta de ensino superior de qualidade. Dois desafios assim se somaram: uma nova estrutura de oferta educacional no Brasil, em Rede, e a emergente necessidade da adoção de uma nova forma para a qual pudesse convergir os interesses recentes de gestão destas organizações: a gestão do conhecimento. A gestão do conhecimento emerge, assim, como uma possibilidade de gestão em busca de respostas às inquietações, aos dilemas e aos problemas. Surge a Gestão do Conhecimento como disciplina e solução inovadora, criativa e dinâmica para favorecer estas IFES. Consideradas organizações intensivas em conhecimento, quanto ao enfrentamento das demandas atuais de um ambiente considerado, por vezes, turbulento. Neste sentido, torna-se tão importante quanto necessário a passagem de um modelo

baseado na burocracia para um modelo baseado na gestão do conhecimento, o que implica, com DeAngelis (2013), na mudança cultural da administração, enquanto primeiro passo, e na a criação e a aplicação de planos de gestão do conhecimento, em seguida.

Há entendimento de que os desafios delineados podem ser enfrentados, mas exigem todo um discernimento do próprio setor público, que deve aproveitar as competências de seus agentes não só no desenvolvimento de suas tarefas, mas na constituição de um processo de gestão do conhecimento. E que os atuais gestores das IFES devem compreender o sentido da sociedade do conhecimento e dos delineamentos da gestão do conhecimento neste tipo de organização pública, sem fins lucrativos, de ensino superior.

Isto implica em questionar até que ponto há este entendimento por parte dos gestores e dos professores diretamente ligados aos assunto da Gestão do Conhecimento, nas IFES que integram a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

### 3 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA

Quando se torna possível a criação de inferências ou a ampliação do entendimento sobre determinado fenômeno ou objeto depara-se, em decorrência disso, com uma pesquisa científica. A pesquisa, quando busca a interpretação do fenômeno analisado e seu foco se volta para análise dos valores e das interações resultantes da realidade na qual o objetivo se apresenta possui caráter qualitativo. Neste sentido, conforme define Lima (2001), a pesquisa qualitativa apresenta caráter mais investigativo e, por isso, não se prende à objetividade. De cunho interpretativo, a pesquisa qualitativa se orienta pelo entendimento do fenômeno e, por isso, carrega em seu âmago certo grau de subjetividade do pesquisador (CHIZZOTTI, 2003). Desta forma, se pode entender que a abordagem da pesquisa é uma condição sine qua non para o seu desenvolvimento e da orientação dos passos a serem seguidos. Por isso mesmo, o conjunto de técnicas e instrumentos a serem utilizados devem ser definidos de acordo com esta abordagem qualitativa.

Uma vez que as pesquisas qualitativas buscam a compreensão e a interpretação do

fenômeno, se firma e se orienta por pequenas amostras, constituídas por sujeitos sociais especificamente integrados e interados com o objeto de estudo, conforme afirmam Neves (1996), Malhotra (2005), Dantas e Cavalcante (2006) e Silveira et al. (2009). Neste sentido, a pesquisa qualitativa é a abordagem que permite a construção de argumentos e a (re) construção da realidade, a partir dos fenômenos que delineiam o respectivo objeto. Neste estudo este é o delineamento adotado para compreender o entendimento da gestão do conhecimento, em instituições públicas de ensino superior, do ponto de vista de gestores de Institutos Federais de Ensino Superior. Em decorrência, a base epistêmica da condução deste estudo se alicerça pelo raciocínio indutivo.

Uma vez delineado o método investigativo a técnica de pesquisa a ser adotada foi definida. Foram realizadas entrevistas em profundidade, com amparo de uma pauta ou roteiro, que enunciou as principais questões de interesse, com base na revisão da literatura. Serviu este roteiro como forma de guiar o assunto.

É importante ressaltar que, conforme argumenta Minayo (2007), as entrevistas se constituem em um valioso instrumento para a coleta de informações permitindo, por isso mesmo, o avanço nas observações, reflexões e discussões sobre determinado assunto. Desde logo elegeram-se como respondentes, por meio de uma amostra intencional, os gestores das IFES e os professores com maior envolvimento no assunto, nos últimos dois anos. Estes sujeitos sociais, em número de quatro, foram identificados prontamente, visto não serem tantos os que estudam o assunto, e se dispuseram, prontamente, a participar da pesquisa, colaborando com suas experiências e conhecimentos. Assim, os sujeitos sociais desta pesquisa são profissionais envolvidos na gestão, no estudo e no debate sobre a Gestão do Conhecimento, na esfera pública de ensino superior da Rede Federal catarinense.

Desta maneira, as respostas dos entrevistados, dois professores de IES pública e dois gestores da esfera federal, foram gravadas, com a permissão dos entrevistados, transcritas e organizadas de modo a permitir sua análise e interpretação. Em sequencia consta o perfil acadêmico e profissional dos entrevistados, no Quadro 01.

Quadro 01: Perfil dos entrevistados

<b>IES</b>	<b>FORMAÇÃO ACADÉMICA</b>	<b>VÍNCULO PROFISSIONAL</b>	<b>TEMPO DE SERVIÇO NA IES</b>	<b>CARGO</b>	<b>EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL NA GESTÃO DE IES</b>
<b>IES 1</b>	Doutor Eng. e Gestão do Conhecimento	Docente de IES Universitária	30 anos	Docente de PPG Administração	Diretor de Depto Adm. Escolar e Diretor de Gestão de Pessoas de Universidade Federal
					20 anos
<b>IES 2</b>	Dr. Eng. Produção	Docente de IES Universitária	35 anos	Docente de PPG Eng. E Gestão do Conhecimento	Secretario de Estado da Administração
					Coordenador de Curso
					Chefe de Departamento de Universidade Federal
					10 anos
<b>IES 3</b>	Dra Eng. Produção	Docente de IES da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica	30 anos	Docente EPT	Coordenadora de Curso, Diretora de Ensino, Reitora de IF
				Presidente de Universidade Corporativa de Estatal Federal	20 anos
<b>IES 4</b>	Mestre Eng. Produção	TAEde IES da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica	23 anos	Diretora GC de IF	Diretora de Administração de IF
					15 anos

Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

Aos sujeitos sociais acima apresentados foi entregue uma pauta para nortear a entrevista, com as sete questões abertas, no inicio da entrevista, marcada com antecedência. As sete questões foram as seguintes: 1) Qual o seu entendimento sobre a Gestão do Conhecimento? 2) Quais fatores que motivam uma Instituição Pública a implantar a Gestão do Conhecimento? 3) Qual o melhor momento para as Instituições Públicas se voltarem para a Gestão do Conhecimento? 4) Quais os fatores facilitadores ou viabilizadores para o desenvolvimento da Gestão do Conhecimento nas Instituições públicas? 5) Quais as etapas para a implantação da Gestão do Conhecimento nas Instituições Públicas? 6) Quais os fatores do ambiente externo que influenciam as Instituições Públicas quanto a Gestão do Conhecimento? e 7) Quais os fatores internos ou organizacionais que intervêm nas Instituições Públicas quanto a Gestão do Conhecimento?

Sendo as entrevistas extensas, em sua maioria, alguns trechos mais elucidativos foram transcritos, para ilustrar e esclarecer cada um dos questionamentos feitos. São estes apresentados na sequencia, por questão, e discutidos logo após, se constituindo nos resultados da pesquisa.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Aqui se apresentam as transcrições dos trechos mais relevantes das entrevistas realizadas com os quatro respondentes, diretamente interessados e atuantes no debate sobre Gestão do Conhecimento, na esfera pública.

Quando questionados sobre o seu entendimento sobre a Gestão do Conhecimento, percebeu-se que há convergência de entendimentos os gestores respondentes quanto ao foco nas pessoas e nos relacionamentos, interno e externo à organização. Para eles, a GC deve ser útil na definição da estratégia organizacional já que, efetivamente, a GC tem foco no como as coisas acontecem nas organizações, como os resultados são alcançados, como as pessoas realizam as atividades e processos de trabalho nas organizações como pode ser observado nas transcrições das respostas, abaixo, dos quatro respondentes:

IES 1 - Gestão do conhecimento significa boas práticas de gestão organizacional, boas práticas de gestão de pessoas e boas práticas de gestão de relacionamento interno e externo.

IES 2 - A Gestão do Conhecimento é a Gestão pós-qualidade. De fato, a Gestão da

Qualidade focou a gestão nos processos organizacionais, de forma a prescrever qual a melhor maneira de produzir, para garantir uma produção de qualidade. A Gestão do Conhecimento tem a pretensão de ir além. O foco é na gestão das pessoas, de forma a explicitar como as pessoas efetivamente realizam as suas atividades de trabalho. Enquanto a Gestão da Qualidade preocupa-se com a eficácia do sistema de produção, isto é, com a prescrição da produção, a Gestão do Conhecimento preocupa-se com a efetividade do sistema de produção, isto é, como a produção é realmente alcançada. De forma, mais objetiva, pode-se dizer que Gestão do Conhecimento é a gestão das atividades e processos de trabalho que promovem o conhecimento organizacional para o aumento da competitividade por meio do melhor uso e da criação de fontes de conhecimento individuais e coletivas.

**IES 3** - É um diferencial estratégico para o fortalecimento de uma instituição e o conhecimento é um ativo organizacional para o seu crescimento sustentável.

**IES 4** – Entrevistado não formulou um conceito, fez várias considerações a respeito, sem objetivação.

Observa-se, também, que a GC para os respondentes tem no conhecimento organizacional sua força. Aliás, a este respeito, consideram a respectiva gestão como um ativo capaz de aumentar a competitividade organizacional que pode, inclusive, melhorar a criação e uso do conhecimento produzido por indivíduos e grupos nas organizações, na busca do crescimento sustentável. Entretanto, ao questioná-los sobre os fatores que motivam uma Instituição Pública a implantar a Gestão do Conhecimento? Percebeu-se que na esfera pública a GC tem por foco o cidadão. Nesse sentido, a administração pública no Brasil, tem perseguido o objetivo de melhorar a gestão para um melhor atendimento do cidadão. Assim, nos últimos anos vem buscando implantar um dos princípios constitucionais mais recentes, o da eficiência, buscando na “Nova Gestão Pública” as respostas para uma sociedade cada vez mais conectada, informada e mobilizada. A este respeito, os respondentes são unâmines em suas afirmações que direcionam a gestão do conhecimento ao novo modelo de serviço público, conforme se observa nos relatos, em sequencia.

**IES 1** -Na minha opinião uma instituição pública pensa em gestão do conhecimento quando planeja evoluir do modelo Patrimonialista/Burocrático para o modelo “Novo Serviço Público”.

**IES 2** - Há vários fatores que motivam uma Instituição Pública a implementar um Programa de Gestão do Conhecimento. Em primeiro lugar, é importante salientar que a administração pública vem evoluindo ao longo dos últimos anos, passando de uma administração pública patrimonialista até a Segunda Guerra Mundial, para uma administração pública burocrática no pós-guerra, baseada nos princípios de Max Weber. [...]Finalmente, no início deste século, começa a ser incorporado pela administração os princípios do Novo Serviço Público (NSP), baseado na co-participação do cidadão na gestão pública [...].

**IES 3** - A competitividade, bem como ter mais qualidade, inovação e ter os conhecimentos socializados.

**IES 4** - na gestão pública a gente vive muito a questão da alternância das equipes. Então é uma questão política e uma questão técnica. Isso tem um peso e isso afeta consideravelmente a continuidade, o êxito dos processos. Então, [...] tem determinadas variáveis que a gente realmente não tem domínio.

As constatações acima convergem também para o que entende Erkes (2010, p. 13) quando enfatiza que “Existe, portanto, um ponto convergente entre a Nova Gestão Pública e a cultura política liberal: ao focar-se na necessidade de descentralização e do controle civil das ações governamentais, a Nova Gestão Pública dá independência e responsabilidade aos indivíduos”. Ou seja, trata-se de “um tipo de administração focada na liberdade e na cidadania. [...] [onde] é possível não apenas melhorar a eficiência dos órgãos públicos, mas também fortalecer imensamente a posição do indivíduo perante o Estado” (ERKES, 2010, p. 13).

Na nova gestão pública, os caminhos da administração pública devem ser muito mais plurais e diversificados do que de um governo que se afasta completamente do cidadão, não tem face, vai operar tudo eletronicamente, vai ser o grande irmão distante, mas nos controlando o tempo todo (MACHADO, 2001, p. 62). Nesse sentido, a GC pode contribuir com o gestor público, nos processo de tomada decisão, identificação de problemas,

oportunidades e desafios que a sociedade brasileira quer ver no debate cotidiano do Governo, e com resultados concretos e transformadores, mas querem participar ativamente do processo.

Avançando o pensar sobre o entendimento dos gestores públicos sobre a gestão do conhecimento, ao questioná-los sobre Qual o melhor momento para as Instituições Públicas se voltarem para a Gestão do Conhecimento? observou-se que para os entrevistados não há um tempo cronológico para as organizações implementarem a GC.

Aliás, o respondente IES 1, quando diz "Conforme explicitado na questão anterior, quando planeja evoluir do modelo Patrimonialista/Burocrático para o modelo "Novo Serviço Público". Este entendimento mostra que, na verdade, a palavra "momento", parece ter sido interpretada nesse sentido, por alguns entrevistados, mas o momento, clarificado por alguns deles, trata do momento organizacional, situação pontual, eventual ou esporádica, ou ainda contínua, que provoca movimento de ação e reação organizacional, sendo a GC uma alternativa de promover a mudança e o alcance de objetivos organizacionais estratégicos. Esse segundo modo de interpretar a questão está mais próxima do objetivo da mesma, que é de tentar identificar as condições organizacionais, materiais e ou humanas que indiquem a oportunidade e ou necessidade de implementar uma ação de GC, que pode ser viabilizada por meio de programa, projeto, atividade, etc.

Pelo relato dos entrevistados há um momento de se voltar para a GC, ou seja, o momento da tomada de decisão no enfrentamento de dificuldades ou aproveitamento de oportunidades, e muitas vezes quando estão imbricadas dificuldades e oportunidades, sendo alavancas de agregação de valor ou alcance de resultados. Como no caso de um novo modelo de gestão, como o NSP, ou como o momento de crescimento, como a expansão das IES. Nesse sentido, para dar início a uma proposta de GC, um dos entrevistados argumenta que a organização deve estar sensibilizada para a GC citando, assim, vários itens que considera pré-condições para o programa de GC:

IES 2 - Em princípio, não há um melhor momento para a implementação de um Programa de Gestão do Conhecimento. O que existe são as pré-condições para a

implementação de um Programa de Gestão do Conhecimento em uma organização pública:

- Estabelecer as normas para o programa de GC;
- Proceder uma auditoria de conhecimento para identificar as necessidades, fontes e fluxos de conhecimento;
- Criar uma estrutura de classificação dos conhecimentos;
- Definir uma estratégia de GC;
- Criar oportunidades para compartilhamento de conhecimentos;
- Estabelecer relações entre as pessoas (socialização e combinação de conhecimentos);
- Criar oportunidades para as pessoas gerarem novos conhecimentos;
- Introduzir processos para apoiar as pessoas a pesquisarem e utilizarem conhecimentos dos colegas;
- Ensinar as pessoas a utilizarem técnicas de narrativa como meio para compartilhar conhecimentos;
- Incentivar as pessoas a considerarem a aprendizagem uma questão prioritária no seu trabalho cotidiano;
- Avaliar sistematicamente se os processos utilizados são ainda válidos e se eles são úteis e eficazes.

Os itens apresentados pelo respondente IES2, apresenta uma proposta que, direcionada à um programa de GC, viabiliza o direcionamento à gestão de pessoas com foco na liderança dos executores do projeto. Aliás, percebeu-se que, neste sentido, entre os entrevistados houve uma dispersão nas respostas quando questionados sobre Quais os fatores facilitadores ou viabilizadores para o desenvolvimento da Gestão do Conhecimento nas Instituições públicas? Já que, enquanto o entrevistado IES1 cita o governo eletrônico, uma ferramenta tecnológica que trata o conhecimento, tornando a administração pública mais transparente e acessível, o respondente IE2 cita quatro viabilizadores a saber: pessoas, processos, tecnologia e liderança. Em acordo com a literatura da área de GC visitada na revisão sistemática, levando a crer numa tendência de consenso quanto aos pilares da

GC. Os quatro viabilizadores indicados acima permitem a criar, nas palavras do respondente IES3, uma Equipe disposta a atuar na Gestão do Conhecimento, formar lideranças para conduzir o processo que é interminável, gera um ciclo em evolução constante, o que, por sua vez, complementando com os dizeres do respondente IES 4 permite a formação de servidores em GC.

Quando questionados sobre as etapas necessárias para a implantação da Gestão do Conhecimento nas Instituições Públicas, enquanto quinta questão, os respondentes apontaram para uma tendência a consenso entre as etapas para implementar a GC, sendo que uns acrescentam poucas etapas além das já citadas por outros entrevistados. Assim, de uma forma geral, as etapas ou passos que mais se destacaram pode-se citar as quatro etapas apontadas pelo IES4 que, por sua vez, contemplam todas as etapas apontadas pelos demais respondentes, conforme se observa em seu relato abaixo:

**IES 2 - Para implementar um Programa de Gestão do Conhecimento (GC) em uma organização pública deve-se considerar quatro etapas, bem distintas, mas totalmente interligadas:**

**Etapa1:** Diagnosticar a situação existente, onde se deve, a) Diagnosticar a situação atual e b) Elaborar justificativa para implementação do programa de GC (“business case”).

**Etapa 2:** Planejar a situação futura, onde se deve, a) Definir as estratégias de GC;b) Identificar projetos de GC; c) Definir a estrutura e práticas de GC e sensibilizar as pessoas envolvidas; d) Elaborar um Plano Estratégico de GC (alinhado com as estratégias organizacionais).

**Etapa 3:** Desenvolver um projeto piloto, onde se deve, a) Implementar projetos piloto; b) Realizar Avaliação de Produto ou Resultado.

**Etapa 4:** Implementar a GC, onde se deve, a) Implementar plano em toda organização pública;b) Enfrentar a resistência à GC;c) Elaborar plano de comunicação; d) Realizar avaliação “contínua”.

Em decorrência do exposto, percebe-se que a capacitação as pessoas em GC; elaborar um planejamento de GC; viabilizar a infraestrutura necessária e iniciar com um projeto piloto de implementação da GC nas Instituições e mostra como premissas básicas para a garantia da eficiência da GC nas

respectivas instituições federais de ensino superior. Mas, é claro, sabe-se que estas instituições sofrem fortes influências do ambiente externo o que permite inferir, por sua vez, que a implementação das respectivas etapas pode esbarrar em questões políticas pelo fato das mesmas serem instituições públicas. Acerca deste assunto, os respondentes quando questionados sobre Quais os fatores do ambiente externo que influenciam as Instituições Públicas quanto a Gestão do Conhecimento? responderam da seguinte maneira:

Dentre os diversos fatores externos que impactam a GC, informaram ser a pressão e controle social; a evolução da TICs; a instituição das ouvidorias públicas, exigindo uma gestão pública mais focada em conhecimento, entre outros serem os fatores mais influenciadores na respectiva gestão do conhecimento. Isto porque, conforme aponta o respondente IES2: A sociedade não aceita mais um serviço público de qualidade precária. Há uma consciência crescente por parte do cidadão que ele paga impostos muitos elevados e, em contrapartida, recebe serviços públicos de qualidade que deixa muito a desejar. As manifestações recentes, ocorridas no País, evidenciou esta realidade. Esta pressão da sociedade pode ser um fator decisivo na implementação de Programas de Gestão do Conhecimento em organizações públicas. Mas, sem dúvida, o avanço das tecnologias de informação e comunicação nas diversas organizações públicas tem exigido do administrador público uma gestão mais baseada no conhecimento, do que em que recursos, que tem sido o paradigma até então. Isto implica em dizer, complementando este entendimento com as respostas de IES4, que o ambiente externo exerce influência sobre a GC, sendo a espera por uma solução de rede (Rede Federal), na questão do desenvolvimento de sistemas que possam tratar de forma integrada as informações e conhecimento gerados nos IFs. Sistema este que pode consolidar, de acordo com o respondente IES3 a cadeia produtiva que podem validar a Gestão do Conhecimento nas instituições.

Também a melhoria e elevação do padrão de qualidade e oferta da educação, que ocasiona uma preparação das pessoas para exercerem a cidadania plena. As demandas e pressões dos stakeholders, ou seja, os públicos envolvidos com a administração

pública, tanto as próprias organizações da esfera pública, quanto da privada, como da sociedade em geral. Na tentativa de se perceber se, internamente, os fatores que influenciam a GC nas respectivas instituições se alinharam à algum fator externo, percebeu-se que os entrevistados entendem que a liderança, a competência das pessoas, a transparências dos atos, aliados a tecnologia de suporte, como os sistemas de informação e segurança da informação, os marcos regulatórios ou referenciais de gestão, o funcionamento em rede, e especialmente os trabalhadores do conhecimento, bem como parcerias estratégicas, são essenciais para o sucesso de um projeto de GC na esfera pública educacional. Este entendimento é mostrado por meio do relato do respondente IES2, que de maneira contundente sintetiza o que os demais respondentes também apontaram em suas argumentações, quando questionados sobre Quais os fatores internos ou organizacionais que intervêm nas Instituições Públicas quanto a Gestão do Conhecimento:

IES2 - São vários os fatores críticos internos que devem ser considerados, na implementação de um Programa de Gestão do Conhecimento em uma organização pública, dentre eles podemos citar:

- a) Alvos claros a serem atingidos;
- b) Apoio contínuo da alta administração pública;
- c) Capacidade técnica e adequada da equipe;
- d) Gestão da transição bem-sucedida;
- e) Processo efetivo;
- f) Suporte tecnológico.

A partir do exposto pelo respondente IES2, percebe-se que A valorização do conhecimento que cada pessoa traz consigo e que pode contribuir na socialização e disseminação do mesmo, conforme palavras do respondente IES3, é o principal fator interno permissivo do desenvolvimento dos fatores críticos internos apontados pelo IES2 já que a respectiva valorização é de extrema relevância para a administração pública, e deve ser bem trabalhada no projeto de GC, numa tentativa de evitar erros, retrabalho desperdício de conhecimento, oportunidades de inovar, enfatizando que as demandas são crescentes e urgentes. Assim, um projeto bem estruturado poderá evitar problemas futuros.

O entendimento de que a GC nas instituições federais de ensino superior, sob a ótica de seus gestores, tende a seguir a base conceitual já delineada pela literatura corrente mas, ao mesmo tempo, possui desafios específicos que são inerentes à esfera pública o que, por sua vez, não permitem sua implementação de maneira modelar exigindo, por isso mesmo, o entendimento dos diversos fatores internos e externos que influenciam de maneira direta e indireta a instituições onde se deseja implantar a referida GC. Entendimento este que, por sua vez, permite, então, levar o presente trabalho às vias de conclusão.

## 5 CONCLUSÃO

Os gestores de IES pública colocam que o foco da GC são as pessoas e nos relacionamentos, interno e externo a organização. A GC deve ser útil na definição da estratégia organizacional. A GC tem no conhecimento organizacional sua força, pois a dependência cada vez maior desse ativo para aumentar competitividade transfere para a gestão a responsabilidade de melhorar a criação e uso do conhecimento produzido por indivíduos e grupos nas organizações, na busca do crescimento sustentável.

Na esfera pública a GC tem por foco o cidadão. Nesse sentido, a administração pública, no Brasil, tem perseguido o objetivo de melhorar a gestão para um melhor atendimento do cidadão. Assim, nos últimos anos vem buscando implantar um dos princípios constitucionais mais recentes, o da eficiência, buscando na "Nova Gestão Pública" as respostas para uma sociedade cada vez mais conectada, informada e mobilizada. Na nova gestão pública, os caminhos da administração pública devem ser muito mais plurais e diversificados do que de um governo que se afasta completamente do cidadão, não tem face, vai operar tudo eletronicamente, vai ser o grande irmão distante, mas nos controlando o tempo todo (Machado, 2001, p. 62).

As novas possibilidades proporcionadas pelas TICs lançam sob o Governo um novo desafio, que promovido e acelerado pelas TICs tem forte impacto na gestão pública, que busca por soluções mais duradouras. O desafio é gigantesco, pois o enfrentamento de muitas demandas internas e externas são em volume e velocidade espantosa e a sociedade exige respostas, se fala em ambiente de turbulência. As manifestações das ruas, em

que protestos e reivindicações ocorreram mais fortemente, no Brasil, nos meses de Junho a Agosto de 2013 são um exemplo desse movimento que desnuda um gargalo na gestão pública, sendo os recursos e as decisões insuficientes para dar conta do que espera a sociedade. Nesse sentido, a GC pode contribuir com o gestor público, nos processo de tomada decisão, identificação de problemas, oportunidades e desafios que a sociedade brasileira quer ver no debate cotidiano do Governo, e com resultados concretos e transformadores, mas querem participar ativamente do processo. O Novo Serviço Público (NSP) trata o tema como co-participação ou, poderia dizer Co-creation. Ramaswamy (2013) fala em co-criação, ou seja, criar junto, setor público, privado e sociedade. Nesse sentido, parece que a sociedade brasileira está pedindo por maior participação nas decisões, transparência dos atos, moralização administrativa, apuração de delitos, quando for o caso.

Para os entrevistados não há um tempo cronológico para as organizações implementarem a GC. Na verdade, a palavra “momento”, parece ter sido interpretada nesse sentido, por alguns entrevistados, mas o momento, clarificado por alguns deles, trata do momento organizacional, situação pontual, eventual ou esporádica, ou ainda contínua, que provoca movimento de ação e reação organizacional, sendo a GC uma alternativa de promover a mudança e o alcance de objetivos organizacionais estratégicos.

Esse segundo modo de interpretar a questão está mais próxima do objetivo da mesma, que é de tentar identificar as condições organizacionais, materiais e ou humanas que indiquem a oportunidade e ou necessidade de implementar uma ação de GC, que pode ser viabilizada por meio de programa, projeto, atividade, etc.

Pelo relato dos entrevistados há um momento de se voltar para a GC, ou seja, o momento da tomada de decisão no enfrentamento de dificuldades ou aproveitamento de oportunidades, e muitas vezes quando estão imbricadas dificuldades e oportunidades, sendo alavancas de agregação de valor ou alcance de resultados. Como no caso de um novo modelo de gestão, como o NSP, ou como o momento de crescimento, como a expansão das IES.

Nesse sentido, para dar início a uma proposta de GC, um dos entrevistados argumenta que

a organização deve estar sensibilizada para a GC, assim cita vários itens que considera pré-condições para o programa de GC. Considera-se que os itens citados como pré-requisitos possam ser considerados etapas de GC ou KM Steps, que podem fazer parte de uma proposta de GC para a área pública.

Entre os entrevistados houve uma dispersão nas respostas, mas é possível perceber que há consenso em relação a dois viabilizadores, ou seja, pessoas e liderança. Ainda que o IE 1 tenha citado as ouvidorias públicas, se considera como no campo das pessoas, no sentido de ter como atribuição ouvir os dilemas da sociedade e trazer para dentro da organização, onde a GC poderá aproveitar o conhecimento e traduzir para apoiar as decisões estratégicas.

O entrevistado EI1 cita o governo eletrônico, uma ferramenta tecnológica que trata o conhecimento, tornando a administração pública mais transparente e acessível, essa indicação se relaciona com o item tecnologia, pois se considera o governo eletrônico como uma plataforma de retenção do conhecimento, em acordo com um dos quatro viabilizadores da GC citados por EI2. Assim, EI2 cita quatro viabilizadores, pessoas, processos, tecnologia e liderança, em acordo com a literatura da área de GC visitada na revisão sistemática, levando a crer numa tendência de consenso quanto aos pilares da GC.

As respostas demonstram que há uma tendência a consenso entre os entrevistados, em torno das etapas para implementar a GC, sendo que uns acrescentam poucas etapas além das já citadas por outros entrevistados. Assim, de uma forma geral as etapas ou passos que mais se destacaram foram a capacitação as pessoas em GC; elaborar um planejamento de GC; viabilizar a infraestrutura necessária e iniciar com um projeto piloto. Dentro os diversos fatores externos que impactam a GC, os entrevistados optaram pela pressão e controle social; a evolução da TICs; o instituto das ouvidorias públicas, exigindo uma gestão pública mais focada em conhecimento, com alto valor agregado. Também a melhoria e elevação do padrão de qualidade e oferta da educação, que ocasiona uma preparação das pessoas para exercerem a cidadania plena. As demandas e pressões dos stakeholders, ou seja, os públicos envolvidos com a administração pública, tanto as próprias organizações da esfera pública, quanto da privada, como da

sociedade em geral, que ocupam os mais diversos papéis, como cidadão, contribuinte, consumidor, usuário, cliente, fornecedor, controlador, fiscal, etc. Além de outras limitações e dificuldades, impostas pelo tardio ingresso do Brasil na sociedade do conhecimento, especialmente na esfera pública, são a frequente ocorrência de demora dos órgãos superiores, responsáveis por instituir políticas, especialmente as de gestão. Bem como, a limitação de organizações públicas em dar respostas e do elevado tempo para implementação de ações e soluções inovadoras, para dar conta das demandas crescentes da sociedade administrada tem sido fator crítico para o sucesso na implementação da GC na esfera pública.

Quanto aos fatores internos ou organizacionais que intervêm nas instituições públicas quanto a Gestão do Conhecimento os entrevistados entendem que a liderança, a competência das pessoas, a transparências dos atos, aliados a tecnologia de suporte, como os sistemas de informação e segurança da informação, os marcos regulatórios ou referenciais de gestão, o funcionamento em rede, e especialmente os trabalhadores do conhecimento, bem como parcerias estratégicas, são essenciais para o sucesso de um projeto de GC na esfera pública educacional.

Cada elemento, fator interno é de extrema relevância para a administração pública, e deve ser bem trabalhado no projeto de GC, numa tentativa de evitar erros, retrabalho desperdício de conhecimento, oportunidades de inovar, enfatizando que as demandas são crescentes e urgentes. Assim, um projeto bem estruturado poderá evitar problemas futuros.

Na administração pública a produção, uso, guarda distribuição, compartilhamento do conhecimento, tem se tornado cada vez maior, como conforme a Lei nº 12.527, de 18

de novembro de 2011, que trata do acesso à informação, fazendo com que o volume de materiais e conteúdos tenham aumentado sobremaneira, em razão da forma como se estrutura e regulamenta a atividade pública no Brasil.

Quanto aos desafios ainda existentes ao tema em estudo os entrevistados os reuniram sob três aspectos: 1) a criação de uma cultura de compartilhamento dentro e fora da administração pública; 2) a facilitação do acesso e da transparência às informações fornecidas pelos governos por meio de sites e de portais orientados a esta finalidade; 3) a utilização de ferramentas e/ou sistemas inteligentes e/ou, ainda, de especialistas que possam contextualizar as informações e transformá-las em conhecimento, para posterior utilização, no processo que se entende como de Gestão de Conhecimento.

Ao concluir se pode afirmar que a pesquisa aqui realizada, por meio de investigação exploratória e, ainda, considerando a escassez do presente tema, apresentou de maneira adequada o eixo norteador para entendimento sobre a Gestão do Conhecimento em IFES.

Da mesma maneira, a opção por uma análise qualitativa se mostrou efetiva, já que a coleta de informações no campo de pesquisa permitiu a reunião de dados primários junto aos sujeitos sociais definidos como Gestores e professores voltados para o estudo e pesquisa em Gestão do Conhecimento em IFES.

Diante do exposto e tendo em vista a pesquisa até aqui delineada, percebe-se que o presente estudo cumpriu o proposto, sendo seu objetivo alcançado, e respondendo a questão de pesquisa apresentada. Logo, ciente de que toda conclusão é o início de uma nova investigação, propõe-se a continuidade da investigação, para o aprofundamento do tema.

## REFERÊNCIAS

- [1] ANTONELLO, C. S. A metamorfose da aprendizagem organizacional: uma visão crítica. In: RUAS, R. L.; ANTONELLO, C.S; BOFF, L. Os 217 novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [2] APOSTOLOU, D., P., N., MENTZAS, G. N. Developing Knowledge Networks. International Journal of Knowledge Management Studies, v. 1 , n. 3/4, p. 232-246, 2007 .
- [3] BEHR, A. Mapeamento de competências na pequena empresa de software: o caso da ABC

Ltda. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/22742>>. Acesso em: 7 jul. 2013.

[4] BRANDÃO, H. P.; BAHRY, C. P. Gestão por competências: métodos e técnicas para mapeamento de competências. *Revista do Serviço Público*, v. 56, n. 2, p. 179-194, abr./jun. 2005.

[5] CHIZZOTTI, A. A pesquisa em ciências humanas e sociais. São Paulo: Cortez, 1995.

[6] CROSSAN, M.; LANE, H.; WHITE, R. An organizational learning framework: from intuition to institution. *Academy of Management Review*, v. 24, n.3, p. 522-537, 1999.

[7] DALKIR, K. Knowledge management in theory and practice. Burlington: Elsevier Science, 2005.

[8] DANTAS, M.; CAVALCANTE, V. Pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa. Recife: UFP, 2006.

[9] DARROCH, J.; MCNAUGHTON, R. Examining the link between knowledge management practice and types of innovation. *Journal of Intellectual Capital*, v.3 , p. 210-222, 2002. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=883959&show=html>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

[10] DAVENPORT, E.; CRONIN, B. Knowledge management: semantic drift or conceptual shift? *Journal of Education for Library and Information Science*, v. 41, n. 4, p. 294-306, 2000. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/40324047?uid=3737664&uid=2134&uid=2474139157&uid=2&uid=70&uid=3&uid=2474139147&uid=60&sid=21102637595397>>. Acesso em: 17 junh. 2013

[11] DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual. Rio de Janeiro, Campus, 1998.

[12] DEANGELIS, C. T. A knowledge management and organizational Intelligence Model for Public Sector Administrations. Tese (Doutorado em Estratégia) - SKEMA Business School. Lille, França, 2013.

[13] ERKENS, R. (Org.) Nova gestão pública. São Paulo: Instituto Friedrich Naumann, 2010. Disponível em: <<http://ffn-brasil.org.br/novo/PDF-ex/Publicacoes/NGP.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2013.

[14] EVERTSON, C.; GREEN, J. Observation as inquiry and method. In: *Handbook of Research on Teaching*. 3. ed. New York: MacMillan Publ. Co., 1996, p. 464-478.

[15] FACHIN, G. R. B. et al. Gestão do conhecimento e a visão cognitiva dos repositórios

institucionais. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.14, n. 2, p. 220-236, 2009. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

[16] FREIRE, P. S.; SPANHOL, F. J. Epistemologia do conhecimento: estado da arte do conhecimento organizacional. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/155370423/Epistemologia-Do-Conhecimento-Estado-Da-Arte-Do-Conhecimento-Organizacional>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

[17] FREIRE, P. S.; UENO, A. T.; DIAS, M. A. H.; SANTOS, N. Ferramentas de avaliação de gestão do conhecimento: um estudo bibliométrico. *International Journal Knowledge Engineering Management*, v. 2, n. 3, p. 16-38, Jul./Out. 2013.

[18] LIMA, P. G. Tendências paradigmáticas na pesquisa educacional. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas), Campinas, 2001. Disponível em: <<http://www.do.ufgd.edu.br/PauloLima/arquivo/mestrado.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2012.

[19] MACHADO, G. et al. Gestão pública: desafios e perspectivas. Cadernos da Fundação Luís Eduardo Magalhães, 2001. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/4869649/Nova-Gestao-Publica>>. Acesso em: 7 jul. 2013.

[20] MALHOTRA, N. K. Introdução à pesquisa de marketing. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

[21] MEYER, B. SUGIYAMA, K. The concept of knowledge in KM: a dimensional model. *Journal of Knowledge Management*, v. 11 Iss: 1, 2007, p.17-35.

[22] MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

[23] NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. *Cadernos de Pesquisas em Administração*, v. 1, n. 3, p. 78-89, 1996.

[24] Ribeiro, D. O processo civilizatório: etapas da evolução sócio-cultural. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.

[25] RUAS, R. L. Gestão por competências: uma contribuição à estratégia das organizações. In: RUAS, R.; ANTONELO, C.; BOFF, L. H. (Org.). Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências. Porto Alegre: Bookman, 2005. p. 34-55.

[26] RUYAN, H.; YE, Z; CHUNER, Z. A knowledge management system based model of e-learning for higher education in Chinese context. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT AND SERVICE SCIENCE*, 2009.

- [27] SABBAG, P. Y. Gerir projetos requer gerir conhecimentos. *Revista Mundo Project Management.* v. 5, n. 27, jun./jul., 2009.
- SCHLICKMANN, R.; MELO, P. A. Administração universitária: em busca de uma epistemologia. *Avaliação,* Campinas, v. 17, n. 1, p. 155-178, mar. 2012.
- STEWART, T. A. Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- [28] STEIL, A. V.; PACHECO, R. C. S. Aprendizagem organizacional e criação de conhecimento em um instituto privado de ciência e tecnologia. *Estratégia e Negócio,* v. 1, n. 2, jul./dez., 2008. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/EeN/article/view/>> [29] 62/85>. Acesso em: 20 mai 2014.
- [30] STEWART, T. A. Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- [31] TARAPANOFF, K. (Org.). *Inteligência organizacional e competitiva.* Brasília: UnB, 2001.

# Capítulo 21

## *INTENÇÕES EMPREENDEDORAS DOS ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO E ESCOLAS PROFISSIONALIZANTES: O CASO DO PROGRAMA CEARENSE DE INCUBAÇÃO CORREDORES DIGITAIS*

*Roberta Dutra de Andrade*

*Gisele Aparecida Chaves Antenor*

*Elda Fontinele Tanhim*

*Fabíola Gomes Farias*

*Emiliano Sousa Pontes*

**Resumo:** É consenso que a criação de novas empresas é fator indispensável para a geração de estratégias de recuperação, crescimento econômico e competitividade. Logo, o empreendedorismo pode e deve ser ensinado e, principalmente, incentivado. Esta pesquisa visa analisar o impacto do Programa Corredores Digitais na formação e incentivo ao empreendedorismo e na construção do perfil empreendedor dos seus participantes. Assim, busca-se identificar se as atividades proporcionadas por esses programas influenciam nas intenções futuras de empreender por parte dos seus participantes, a partir do modelo teórico de Carvalho e Gonzalez (2006), que abordou os fatores que influenciam a intenção empreendedora de jovens estudantes, como antecedentes pessoais, conhecimentos empresariais, motivações empreendedoras, auto eficácia empreendedora e contexto institucional. Como objeto de estudo, foi analisado o programa cearense coordenado pela Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Estado do Ceará (SECITECE), denominado Corredores Digitais, cujo o objetivo é a formação empreendedora de jovens de baixa renda. O estudo foi realizado com abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com objetivo descritivo e procedimentos de pesquisa estudo de caso. Dois instrumentos de coleta de dados primários foram utilizados: questionários semiestruturados com perguntas abertas, dicotônicas e de múltipla escolha, além de grupo focal com seis jovens finalistas do programa. Verificou-se que a experiência proporcionada pelo Programa Corredores Digitais foi fundamental para formar e oferecer a prática do “empreender”, entretanto, os conhecimentos empresariais ainda não estão completamente consolidados. Foi constatado que os jovens pesquisados têm intenções empreendedoras em aspectos como independência, desenvolvimento pessoal e de aprovação social, mais até do que obtenção de riqueza. A propensão a riscos ainda foi um fator limitante quanto à intenção empreendedora dos jovens que participaram da pesquisa, mas os ambientes institucionais que fazem parte do seu cotidiano estão cada vez mais os instigando ao empreendedorismo, inovação e, sobretudo, a desenvolverem e colocarem suas ideias em prática.

**Palavras chave:** Empreendedorismo, Educação para o Empreendedorismo, Intenções Empreendedoras, Habilidades empreendedoras

## 1. INTRODUÇÃO

As firmas são de fundamental importância para garantir o progresso social e econômico de seu entorno, gerando emprego e renda para a comunidade e competitividade para o país. Para Schumpeter (1942), as economias são incapazes de criar novos empregos em números suficientes para satisfazer a população economicamente ativa. Este fator, segundo Pereira (1991), aliado a supressões massivas de empregos e compressão de efetivos, faz com que os empresários, como agentes empreendedores, desempenham papel basilar para a solução do desemprego, já que considera o empreendedorismo, segundo a definição do Global Entrepreneurship Monitor, como qualquer tentativa de criar um novo negócio que pode envolver o auto emprego, uma nova organização ou a expansão de um negócio já existente atendendo às condições de risco e considerável grau de incerteza.

A criação de novas empresas, para Birley (1989), é fator substancial para a criação de estratégias de recuperação e crescimento econômico. Assim sendo, o empreendedorismo pode e deve ser ensinado e, principalmente, incentivado (DRUKER, 1985; OOSTERBEEK; PRAAG; IJSELSTEIN, 2010; PARKER, 2007; KURTOK, 2005; ROXAS; CAYOCA-PANIZALES, 2008; KUCKERTZ, 2011). A junção de empreendedorismo e educação é indispensável, uma vez que as instituições de ensino detêm recursos humanos de alta qualificação e um conjunto de conhecimento e habilidades indispensáveis para formação de pessoas capacitadas, desenvolvimento de novos ambientes e programas que estimulem o fomento de atividades de aprender fazendo (*learning by doing*) ligadas ao empreendedorismo (FAYOLLE; DEGEORGE, 2006; KURATKO, 2005; ROCHA; SILVA; SIMÕES, 2012).

Em uma sociedade de constante mudanças, a competitividade das empresas consiste em entregar novos produtos e negócios com maior valor agregado, Lucas (2001) observa que, embora a formação empreendedora tenha recebido investimentos crescentes, principalmente em um processo formal de aprendizagem do empreendedorismo em instituições de ensino, outros autores observam que muitos empreendimentos apresentam pouco desempenho inovador (IATA; ZIMMER, 2016). Dessa forma, Carvalho e Gonzales (2006) acreditam que as

instituições de ensino devem apostar na formação orientada para a criação de empresas, onde alunos são enxergados como potenciais criadores e empreendedores.

A partir deste ponto de vista, parece capital investigar a figura do aluno como potencial empresário e empreendedor, que identifica oportunidade e cria novos negócios capazes de reunir recursos necessários para enfrentar riscos e incertezas e gerar emprego e renda. Tais alunos, potenciais empreendedores, devem reunir características individuais para o desempenho da função empresarial e competências para o entrepreneurship (SEARBOROUGH; ZIMMERER, 1993). Enxerga-se que diante do contexto global, tem aumentado o interesse pelo estudo das intenções empreendedoras em jovens, o crescimento do fomento a programas de formação e incentivo ao empreendedorismo e na construção do perfil empreendedor e sobre qual o impacto nas intenções futuras de empreender por parte dos seus participantes (AUDET, 2000; BRICE, 2002; CARVALHO; GONZALEZ, 2006; FRIZZO et al., 2016; KRUEGER; REILLY; CARSRUD, 2000; RAIJMAN, 2001; ROCHA; SILVA; SIMÕES, 2012).

Seguindo esta linha de análise e utilizando como ponto de partida o modelo teórico de Carvalho e Gonzalez (2006), que aborda diversos fatores que influenciam a intenção empreendedora de jovens estudantes, quais sejam: antecedentes pessoais, conhecimentos empresariais, motivações empreendedoras, auto eficácia empreendedora e contexto institucional; pretende-se analisar como tais fatores determinam a intenção empreendedora dos jovens em programas de formação em negócios. Para tanto, realizou-se um estudo de caso do programa Corredores Digitais, realizado em conjunto pela Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECITECE), Prefeituras municipais e Universidades e Escolas Profissionalizantes, cujo o objetivo foi a formação empreendedora de jovens de baixa renda do estado do Ceará.

O programa Corredores Digitais foi elaborado com metodologia pedagógica recomendada por investidores da área, direcionada para a criatividade e conceituação abstrata, permitindo a concepção de produtos inovadores, conciliando as vertentes teóricas e prática e criativa (PAÇO, et al., 2008; RAPOSO; et al., 2008). Este programa foi escolhido para análise por abranger oito

municípios estrategicamente distribuídos ao longo do estado do Ceará: Fortaleza, Maracanaú, Quixadá, Beberibe, Jaguaribe, Sobral, Tauá e São Benedito. Localizado na região Nordeste do Brasil, o estado apresenta um longo contexto histórico de exclusão econômica, baixa renda, alto índice de miserabilidade e mortalidade infantil, atraso econômico e tecnológico amplificado pelo clima árido do sertão central e pela seca característica da região.

Nesse cenário, segundo o Serviço de apoio às micro e pequenas empresas do Ceará - SEBRAE/CE, o número de negócios por conta própria cresce em função do número de pessoas que perderam seus empregos e não conseguiram se recolocar novamente no mercado de trabalho, o êxodo rural não qualificado e em função da falta de políticas públicas eficazes impulsionando o empreendedorismo local pela necessidade de auto geração de emprego e renda.

De natureza aplicada, este estudo foi realizado com abordagem qualitativa, com objetivo descritivo e procedimentos de pesquisa estudo de caso. Para esta pesquisa, utilizaram-se dois instrumentos de coleta de dados primários. Inicialmente foram aplicados questionários semiestruturados com perguntas abertas, dicotônicas e de múltipla escolha, baseados nos modelos de Spencer e Spencer (1993), Ajzen (1991), Shapero (1982), Davidson (1995) e, mais recentemente, em Carvalho e Gonzalez (2006). As entrevistas foram realizadas com vinte um jovens que participaram da fase de incubação, de todos os municípios participantes. Em busca de aprofundamento no corpus empírico, foi realizado grupo focal com seis jovens finalistas do programa e, desta forma, foi possível realizar a triangulação das evidências empíricas obtidas.

Para além desta seção introdutória, o artigo é composto por outras quatro seções. A segunda apresenta o referencial teórico acerca do tema empreendedorismo inovador, educação para o empreendedorismo e intenções empreendedoras à luz do modelo de Carvalho e Gonzalez (2006). Na terceira seção apresenta-se a metodologia aplicada. Na quarta seção efetua-se a análise e discussão dos dados através da caracterização da amostra e análise de conteúdo. Por último, a quinta seção traz as considerações finais das questões mais relevantes e limitações do estudo.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, apresenta-se uma breve contextualização sobre conceitos pertinentes ao empreendedorismo inovador, educação para o empreendedorismo e intenções empreendedoras à luz do modelo de Carvalho e Gonzalez (2006).

### 2.1. EMPREENDEDORISMO INOVADOR

Schumpeter (1942) define a inovação como um processo de descontinuidade no qual o desenvolvimento ocorre a partir de novas combinações por meio da produção de novos produtos ou melhoria de produtos já existentes pela utilização de métodos diferentes. Para Dolabela (1999), o empreendedorismo diz respeito a qualquer inovação que tenha alguma relação com a prosperidade da empresa de forma a fazer o empreendimento crescer na indústria em que está inserido.

O Manual de Oslo (OCDE, 2005) define quatro tipos de inovações que encerram um amplo conjunto de mudanças nas atividades das empresas: inovações de produto, inovações de processo, inovações organizacionais e inovações de marketing que podem resultar em novas características para produtos existentes ou novos produtos. Em face à inovação, Frizzo et al. (2016), preconiza que o empreendedor necessita de um método de gestão equivalente ao processo que deseja implementar, uma vez que a estrutura organizacional acarreta o dever de mudança de perfil dos gestores, que precisam resolver novos desafios gerados no processo de inovação, sob pena destes tornarem-se degenerativos para a firma (SOUZA, 2011).

Essa busca por um novo perfil de empreendedor, de acordo com Claiborne (2007), envolve aprendizagem coletiva em um contexto onde condições sociais e resultados inovadores desejáveis possam estar alinhados, garantindo resultados e gerando aportes financeiros para sustentar o processo de inovação (LAZONIC, 2004). Para Parolin e Volpatto (2008), as condições socioeconômicas influem diretamente no potencial empreendedor que encontra-se modestamente difundido na população brasileira uma vez que a economia do país ainda sobe os primeiros degraus do desenvolvimento em relação à capacidade de gerar empreendimentos inovadores, com alto

valor agregado, potencial de crescimento e escalabilidade.

Face a diversas formas de fomentar a inovação, cabe destacar a parceria entre universidades e empresas e os programas de incubação e aceleração às iniciativas empreendedoras. A primeira é peça crucial na formação e no desenvolvimento de competências dos indivíduos contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade empreendedora. A segunda, impulsiona substancialmente o empreendedorismo inovador por meio da identificação, captação e aperfeiçoamento de ideias inovativas potenciais com propensão a transformar-se em negócios com alto valor agregado.

## 2.2. EDUCAÇÃO PARA O EMPREENDEDORISMO

Diversos autores definem a educação para o empreendedorismo como um processo que estimula indivíduos, de forma dinâmica e socializada, a identificar oportunidades para transformar suas ideias inovadoras em um conjunto de atividades práticas, lógicas e assinaladas, cujo objetivo principal é o desenvolvimento pessoal desse indivíduo e o conhecimento formal (ALBERTI, 2004; MATLAY, 2006; ODEGÄRD, 2011; POSTIGO; IACOBUCCI; TAMBORINI, 2006; RASHEED, 2000).

Nesse contexto, a educação representa um elemento crucial para o desenvolvimento de uma sociedade empreendedora, uma vez que é extremamente importante que haja uma formação específica para os jovens que estão próximos a entrar em uma vida profissional e economicamente ativa. A sensibilização desses jovens e a criação de programas de empreendedorismo podem estimulá-los a encarar o auto emprego como opção válida e por isso, a educação para o empreendedorismo já vem sendo prioridade na política de muitos países industrialmente desenvolvidos e em desenvolvimento (ALBERTO; SILVA, 2007; HUBER; SLOOF; VAN PRAAG, 2012; KECKERTZ, 2011; LEPROUTE et al., 2010; PAÇO et al., 2011; ROXAS; CAYOCA-PANIZALES, 2008).

Apesar de flagrante parte da literatura entender que o empreendedorismo entre os jovens deve ser incentivado e fortalecido por tratar-se de peça-chave para o desenvolvimento econômico das nações, o estudo do impacto desses programas e

atividades nos estudantes ainda não geram consenso visto que parte dos estudos conseguem demonstrar a relação entre as atividades de empreendedorismo com as intenções futuras de empreender destes jovens (CARVALHO; GONZALEZ, 2006; ROCHA, SILVA, SIMÕES, 2012; ODEGÄRD, 2011), e outra parte não revela conclusões sintomáticas (OOSTERBEEK; VAN PRAAG; IJSELSTEIN, 2010).

## 2.3. INTENÇÕES EMPREENDEDORAS

A análise das intenções empreendedoras serve para, ainda que de forma imperfeita, prever comportamentos nos indivíduos em relação à sua propensão em abrir seu próprio negócio (DAVIDSSON, 1995). De acordo com o objetivo deste trabalho, a pesquisa foi aplicada em um ambiente propício à existência de potenciais empreendedores e empresários: primeiro por tratar-se de jovens em um momento de vida que antecede a sua entrada em um mercado de trabalho e, segundo, por estes estarem vinculados à instituições de ensino superior ou profissionalizantes e, portanto, estão em processo de formação e podem ser influenciados pela existência de uma educação empreendedora.

Para Trice (1991) as aspirações profissionais de jovens em fase de formação permitem prever de forma relevante uma eventual escolha profissional futura. Para estudar as intenções empreendedoras no programa Corredores Digitais foi utilizado o modelo proposto por Carvalho e Gonzalez (2006), que além de trazer uma revisão de bibliografia (AJZEN, 1991; AUTIO et al., 1997; DAVIDSSON, 1995; SPENCER; SPENCER, 1993) sobre conhecimentos empresariais, características pessoais de empreendedores e intenções empreendedoras, adiciona aspectos ligados à criação da empresa e desempenho da função empresarial tendo em conta sua aplicação em estudantes do ensino superior. Tal modelo apresenta cinco instrumentos para avaliação dos elementos-chave das intenções empreendedoras em jovens graduandos tratados a seguir:

### 2.3.1. ANTECEDENTES PESSOAIS

Diversos autores consideram existir uma relação importante entre determinadas variáveis pertinentes aos antecedentes pessoais e o comportamento empreendedor

além de traços de personalidade do próprio indivíduo e fatores de natureza sócio demográfica (LÓPEZ; POZO; MARTÍN, 1999; STANWORTH; BLYTHE, GRANGER, 1989). Especificamente nessa investigação interessam os elementos acadêmicos, demográficos e envolvente institucional e familiar.

A formação do empresário é tema que merece destaque embora apresente resultados controversos a depender do país onde foi analisado (DAVIDSSON, 1989; REYNOLDS, 1995; STOREY, 1994). Os estudos revelam que embora não seja estritamente necessário um alto nível de instrução para criar um negócio, as pessoas com nível educacional mais elevado podem ter maiores chances de êxito não só como empresários, como também trabalhando para outrem (HISRICH, 1990; VECIANA, 1989). Das hipóteses levantadas por Carvalho e Gonzalez (2006), espera-se que alunos nos últimos anos de graduação manifestem maior propensão à criação de empresas, assim como os alunos que trabalham e estudam.

A idade também é considerada fator importante para a determinação das intenções empreendedoras e diversos autores alegam que os indivíduos costumam tomar a decisão de empreender entre 25 e 40 anos (BOCKHAUS, 1982; DAVIDSSON, 1995; PETROF, 1980; REYNOLDS, 1995). Em relação ao sexo, evidências empíricas apontam a existência de diferenças nos traços de personalidades entre os sexos e que os homens costumam ser mais empreendedores e a justificativa para tal estaria nas características psicológicas e na valorização do trabalho como realização pessoal (BRENNER, 1992; CARVALHO, 1997; SEXTON; BOWMAN-UPTON, 1990; WIT; VAN WINDEN, 1989).

Petrof (1980) e Carvalho (1997) sugerem que na maioria dos casos os empreendedores são os filhos mais velhos oriundos de famílias muito numerosas. Tal fato é reverberado por diversos outros autores que, ao afirmarem que existem muitas razões para explicar a relação entre discriminação social e propensão à criação de empresas por pessoas ou grupos sociais normalmente inseridos na marginalidade, servem de base para o empreendedorismo por necessidade, como forma de escapar dessa situação, tão comum no Brasil (DAVIDSSON, 1995; HAGEN, 1968; HOSELITZ, 1971; WILKEN, 1979). Uma infância difícil também é citado como fator

característico de alguns empresários que os leva a criar sua empresa para fugir da pobreza e do abandono familiar (CARVALHO, 1997; COLLINS; MOORE, 1964; VECIANA, 1989).

Hagen (1968) e Gibb (1993) assinalam que a união da educação formal com a experiência profissional anterior gera mais conhecimentos e habilidades além de permitir a prática da função gerencial. Por último, os estudos de antecedentes familiares apontam para a relevância do fato de haver familiares empreendedores, nível de renda e formação acadêmica dos pais, além do fato de que grande parte dos empreendedores possuem parentes já empresários (COOLINS; MOORE, 1970; COOPER; DUNKELBERG, 1984; JACKOBOVITZ; VIDLER, 1982; SHAPERO; SOKOL, 1982).

### 2.3.2. CONHECIMENTOS EMPRESARIAIS

Vasta literatura entende o conhecimento empresarial como o conjunto de competências necessárias ao desempenho da atividade empresarial (ADAM; CHELL, 1993; DURKAN et al., 1993; MAN, 2001; McCLEALLAND, 1987; SNELL; LAU, 1994; STUART; LINDSAY, 1996) e Carvalho e Gonzalez (2006) enfatiza a oportunidade, a estratégia, a organização, o relacionamento e o compromisso e o fator conceitual.

Para Man (2001), oportunidade é muito importante para o entrepreneurship por ser a habilidade de identificar e tirar o maior proveito possível e de forma rápida e proativa das novas oportunidades de negócio que vão surgindo. Autores como Gasse at al. (1997), Mitton (1989) e McGregor et al., (2000) reconhecem a capacidade de relacionamento como fator de fundamental importância ao desenvolvimento do negócio, caracterizando-a como a capacidade de comunicação e persuasão nas relações interpessoais para obter benefícios de seus contatos e conhecimentos pessoais.

O conhecimento conceitual está associado ao conhecimento administrativo e diz respeito à capacidade cognitiva, à aprendizagem, e ao pensamento analítico orientado para a tomada de decisões e resoluções de problemas. É importante para manter a orientação e a eficácia do empreendedor por estar relacionada com a compreensão e visão amplificada do ambiente externo que permite a criação de perspectivas de longo prazo,

definição de objetivos e, consequentemente, a formulação e implementação de estratégias (HUNT, 1998; LAU; CHAN, MAN, 1999). Tais estratégias são definidas por Freire (1999) como o conjunto de decisões e ações que maior valor agregado aos clientes.

Aqui, Carvalho e Gonzalez (2006) afirma ser razoável supor que empreendedores de sucesso sejam pessoas normalmente diligentes, proativas, dedicadas e responsáveis e que quanto mais elevados seus conhecimentos empresariais, maior a probabilidade de empreender, uma vez que sente-se mais preparado para o desempenho da função empresarial.

### 2.3.3. MOTIVAÇÕES EMPREENDEDORAS

Os estudos investigativos dos motivos que levam pessoas a criarem seus próprios negócios abordam fundamentalmente alguns fatores motivacionais como: percepção da instrumentalidade da riqueza, necessidade de aprovação, independência e desenvolvimento pessoal (ALÄNGE; SCHEINBERG, 1988; CARVALHO, 1997; DUBINI, 1988; PEREIRA, 2001; SCHEINBERG; MACMILLAM, 1988). Para Veciana (1989), a necessidade de independência está conexa à realização pessoal, descrita como a perspectiva de criar sua própria empresa e colocar em prática suas ideias.

A necessidade de desenvolvimento pessoal está ligada a vontade de realizar bem as tarefas e atingir altos padrões de qualidade para alcançar realização pessoal, que, por sua vez, não faz alusão a obtenção de reconhecimento ou prestígio social. Normalmente, essa necessidade de realização está associada à aceitação de responsabilidades, propensão a assumir riscos e capacidades de inovar, planejar a longo prazo e avaliar o resultado de suas ações (BAMBERGER, 1986; HAMILTON, 1988; VECIANA, 1989, SHAPERO, 1982). A necessidade de aprovação apresenta variação de importância em diferentes países e culturas (CARVALHO, 1997; MCGRATH; MACMILLAN, 1992; WILKEN, 1979).

Por fim, Carvalho e Gonzalez (2006) sugerem que quanto maiores as motivações empreendedoras assinaladas pelas necessidades de autonomia, desenvolvimento pessoal, aprovação e percepção da instrumentalidade da riqueza, maiores serão suas intenções empreendedoras.

### 2.3.4. AUTO EFICÁCIA EMPREENDEDORA

Bandura elucidou a teoria da auto eficácia em 1977 para explicar a intensidade com que uma pessoa acredita em sua capacidade para realizar determinada tarefa ou ação. Afirmou tratar-se de um traço de personalidade que afeta a motivação, a seleção da carreira e a percepção individual de riscos e tolerância para assumi-los. Estudos posteriores apresentam a convicção individual como principal determinante para a intenção empreendedora avaliando a percepção do indivíduo sobre a viabilidade de abertura de um negócio (BOYD; VOZIKIS, 1994; DAVIDSSON, 1995; KRUEGER, 1994; SCHERER et al., 1989; ). Posto isso, o modelo adotado supõe que quanto maior a auto eficácia empreendedora, maior a disposição para criar uma empresa.

### 2.3.5. ENVOLVENTE INSTITUCIONAL

Com base nos estudos de Autio et al. (1997) que avalia a influência da envolvente institucional a partir da percepção individual dos jovens, Carvalho e Gonzalez (2016) buscaram analisar se o ambiente das instituições podem favorecer e incentivar a iniciativa empreendedora dos alunos presumindo que a intenção de abrir seu próprio negócio cresce junto com a percepção da influência do ambiente institucional em sua formação.

Neste estudo será investigado se programas para formação empreendedora têm realmente algum impacto direto nos jovens estudantes de graduação e ensino profissionalizante ou se as perspectivas deles antes de participarem do programa se mantém inalteradas no que diz respeito ao interesse em abrir um negócio e ter um perfil empreendedor ou ter um emprego estável sem intenções de abrir sua própria empresa.

O programa analisado, Corredores Digitais, foi escolhido por possuir vertentes teóricas e práticas que estimulam a criatividade e permitem a concepção de novos produtos e serviços inovadores. As atividades propostas passaram por discussões com professores, articuladores locais, desenvolvedores de conteúdo, mentores de negócio e mentores de desenvolvimento em tecnologia da informação para validar as diferentes abordagens de empreendedorismo junto aos jovens.

Dentre essas abordagens, destacam-se os treinamentos à distância em diversos temas análogos ao empreendedorismo, acompanhamento presencial, mentorias de negócio e de programação e desenvolvimento de produtos tecnológicos, workshops para criação de ideias inovadoras e marketing digital, bootcamp para apresentação das ideias ao público, concurso de ideias desenvolvidas com cronograma de entregas programadas e, por fim, um demoday para os jovens empreendedores apresentarem seus planos de negócios para uma banca de investidores.

### 3. METODOLOGIA

Estudos recentes sobre intenções empreendedoras encontrados na literatura são de abordagem quantitativa, em que buscam avaliar a relação entre a intenção empreendedora à fatores e variáveis que possam a determinar. A pergunta, em geral, é o quanto a determinam. Neste estudo buscouse verificar o como determinam e para tanto, a abordagem qualitativa se mostrou a mais adequada. De acordo com Stake (2011), na pesquisa qualitativa o pesquisador buscam dados que representam a experiência das pessoas em situações específicas. A natureza da pesquisa é aplicada, uma vez que visa gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, conforme define Prodanova e Freitas (2013). Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, onde, de acordo com Prodanova e Freitas (2013), os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles. Neste sentido, a pesquisa em questão buscou descrever as características de um grupo de alunos que participaram de um programa de empreendedorismo, tentando verificar como os fatores e variáveis determinaram a intenção destes em empreenderem.

Esta pesquisa se apoiou nos procedimentos do estudo de caso, uma vez que envolveu o estudo profundo de um objeto de pesquisa, de maneira que permitiu o seu amplo e detalhado conhecimento, como preconiza Yin, 2001. De acordo com o mesmo autor, esse procedimento pode permitir novas descobertas de aspectos que não foram ainda revelados ou previstos inicialmente. Para Martins (2006) a estratégia de pesquisa com estudo de caso pode orientar a busca de

explicações e interpretações convincentes para situações que envolvam fenômenos sociais complexos, assim como a concepção de uma teoria explicativa do caso que possibilite condições para se fazerem inferências analíticas sobre proposições constatadas no estudo e outros conhecimentos encontrado.

Nesta pesquisa o objetivo de análise foi o programa cearense coordenado pela Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECITECE), denominado Corredores Digitais, cujo o objetivo é a formação empreendedora de jovens de baixa renda, oriundos de instituições de ensino superior e escolas profissionalizantes do estado. O programa se dividiu nas fases de pré-incubação, incubação e demoday. A pré-incubação iniciou-se pela divulgação e lançamento do desafio que buscou propostas de soluções baseadas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (Organização das Nações Unidas). As inscrições foram online e poderiam se inscrever grupos formados por até 3 pessoas, preferencialmente das áreas de Tecnologia da Informação, Administração e Design. Cada equipe precisaria apresentar uma proposta de negócio, um mínimo produto viável de baixa fidelidade e uma apresentação que atendesse a pelo menos um objetivo da ONU.

A partir de uma primeira seletiva, onde uma banca avaliadora analisou os modelos de negócio preenchidos em formato Canvas e as apresentações do tipo pitch enviadas pelos grupos, foram selecionadas 10 equipes por município, formadas por três pessoas cada, com exceção de Fortaleza, que por ser capital contou com dois polos totalizando 20 equipes. Os municípios foram: Fortaleza, Maracanaú, Tauá, Jaguaribe, Sobral, Beberibe, Quixadá e São Benedito. Para prosseguirem rumo a fase de “capacitação empreendedora”. As equipes vencedoras passaram por formação em empreendedorismo, por meio de Ensino à Distância (EAD), utilizando-se de plataforma online com os seguintes conteúdos: comportamento empreendedor; como fazer um pitch matador; gamification; big data; internet das coisas; movimento maker; economia colaborativa e criando um negócio de sucesso.

Após a formação em empreendedorismo, foi realizada mais uma seletiva, desta vez para a fase de “incubação”, onde continuaram no programa quatro equipes de cada município. Os incubados então receberam apoio de

mentores em business e em desenvolvimento e ajuda de custo para a confecção de um MVP (Minimum Viable Product). Esta fase durou quatro meses e a cada quinze dias as equipes faziam entregas parciais do modelo de negócio e do MVP. Foram trinta e seis equipes incubadas e destas, doze foram até a fase final de Demoday, que constitui-se de apresentações pitch para banca de avaliadora composta por investidores. Além da premiação por classificação, os grupos tiveram acesso a possíveis investidores e, em alguns casos, prosseguimento de negociações.

Para esta pesquisa foram utilizados dois instrumentos de coleta de dados primários. Inicialmente utilizou-se de questionários semiestruturados com perguntas abertas, dicotômicas e de múltipla escolha, baseados nos modelos de Spencer e Spencer (1993), Ajzen (1991), Shapero (1982), Davidson (1995); Man (2001) e, mais recentemente, em Carvalho e Gonzalez (2006), que traz como fatores determinantes para a intenção empreendedora os antecedentes pessoais, conhecimentos empresariais, motivações empreendedoras, percepção de auto eficácia empreendedora e envolvimento institucional. As entrevistas foram realizadas com vinte um jovens que participaram da fase de incubação, de todos os municípios participantes. Em busca de aprofundamento no corpus empírico, foi realizado grupo focal com seis jovens finalistas do programa. As entrevistas e a reunião de grupo focal foram gravados e transcritos. A análise se deu por conteúdo, que de acordo com Bardin (2011) caracteriza-se por tentar compreender as formas de comunicações para além dos seus significados imediatos, que enriquece a tentativa exploratória e análise sistemática de todas as formas de expressão, formais e informais. A análise de conteúdo é, portanto, conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (BARDIN, 2011).

### 3.1. AMOSTRA E COLETA DE DADOS

A população em estudo foram jovens, regularmente matriculados no ensino superior ou profissionalizante, que participaram e concluíram o programa Corredores digitais. Estes foram escolhidos como população por estudarem em cursos relacionados à área de tecnologia da informação e afins, áreas ditas

fundamentalmente inovadoras, e por estarem situados ao longo de um dos estados mais atrasados tecnológica e economicamente do país resultando, em muitos casos, em empreendedorismo por necessidade de auto geração de emprego e renda (SEBRAE/CE, 2016).

Foram entrevistados 21 jovens participantes e finalistas do programa de um total de 32 finalistas. Ademais, realizou-se uma conversa com um grupo focal formado por seis participantes, totalizando 27 jovens ouvidos. Com idade média entre 18 e 21 anos, a maior parte dos jovens acessados foram do município de Quixadá (15), seguidos pelos de Fortaleza (4), Sobral e Beberibe (3) cada um, Tauá (1) e Maracanaú (1). De todos os municípios participantes do programa, São Benedito foi o único sem participantes entrevistados.

Nesta investigação, recorreu-se ao modelo proposto por Carvalho e Gonzalez (2006) para identificar os fatores determinantes da intenção empreendedora considerando que a concretização de uma ideia ou negócio é precedida pela intenção e que esta é entendida como um estado de espírito em que a atenção do indivíduo está apontado para determinada situação com vista ao alcance de metas (BIRD, 1988).

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1. ANTECEDENTES PESSOAIS

Em geral, todos os jovens relataram experiências profissionais anteriores, seja como estagiários, desenvolvedores de software, designer e até mesmo vendedores. Apenas 4 jovens não tinham experiência profissional. Sobre a formação dos pais, doze jovens tinham pais que estudaram até o ensino médio; dez o fundamental; e um a alfabetização. Apenas três chegaram ao nível superior, um chegou a fazer pós-graduação. Nove jovens tinham experiências de empreendedorismo na família.

Com relação a renda familiar, mais de 50% dos jovens tinham renda familiar de até um salário mínimo. 33% até três salários mínimos e 17% de três a seis salários mínimos. Verificou-se que 77% dos jovens dependiam economicamente dos pais.

### 4.2. CONHECIMENTOS EMPRESARIAIS

A abordagem utilizada para identificar a percepção dos entrevistados sobre os elementos chave da intenção empreendedora foi usar perguntas-estímulo para evocação da narrativa dos respondentes. Então, nas entrevistas e no grupo focal os pesquisadores convidaram os respondentes a se colocarem no lugar de um empresário e fazer uma autoavaliação quanto aos seus conhecimentos... “Se eu fosse proprietário de uma empresa, considero ter habilidades e conhecimentos para...” e foi solicitado que escolhessem e comentassem os conhecimentos que se sentem habilitados a praticar.

Dentre os principais conhecimentos empresariais, a saber, oportunidade, relacionamento, conceptual, organização, estratégia e compromisso, os que os entrevistados mais se declararam habilitados a fazer em um negócio foram os relacionados a oportunidade, como criar novos produtos e serviços. Essa é, de acordo com Man (2001), uma das características mais distintivas do empreendedor. Para o autor o que define o empresário e seu sucesso é o sentido de oportunidade, observação e ação de acordo com as oportunidades. 77% dos entrevistados se declararam preparados para identificar oportunidades.

As habilidades com relação a relacionamento ainda são um desafio para os estudantes. Comunicar-se de forma correta, foi o conhecimento que apenas 7 dos respondentes se sentem habilitados, apesar de acharem que se relacionam e interagem parcialmente bem com as pessoas. “Estamos mediano. Estamos crescendo nesse quesito. Precisamos melhorar a timidez, o nervosismo, a forma de prender a atenção das pessoas, de chegar nas pessoas...”, declarou R. R. Carvalho e Gonzalez (2006) defendem como importante a habilidade de o empreendedor tirar proveito do seus contatos e conhecimentos pessoais e para tanto precisa desenvolver sua capacidade de comunicação, persuasão e relações interpessoais.

Do ponto de vista conceitual, que representa a capacidade cognitiva, analítica, aprendizagem, tomada de decisão e resolução de problemas (CARVALHO e GONZALEZ, 2006), verificou-se que apesar de apenas 8 jovens se sentirem preparados para aplicar suas próprias ideias na empresa, o dobro deles, ou seja, 16, se sentem aptos a implantar ideias inovadoras na empresa. Para

tal questão, os jovens se declararam ainda pouco propensos a correr riscos: “prefiro aplicar soluções que já tiveram sucesso em outros lugares”, como afirma A.P.

Enfrentar os problemas sob diferentes pontos de vista e até mesmo como oportunidade foram apontados pelos jovens como uma forma de descobrir novas ideias e oportunidades para a empresa, como afirma R.M. “Nós tentamos ver o problema por vários ângulos, sentamos, conversamos e tentamos ver o melhor pra empresa e dentro dessas várias ideias que surgiu de cada um vamos gerando a solução. Às vezes a gente lista e vê qual é a melhor”. Como critério para analisar as ideias os jovens afirmam: “o que vai ser melhor pra empresa. Menos risco e vai ser melhor pra gente”. É possível verificar que apesar de aprofundarem-se no problema e analisá-lo por várias perspectivas, a tomada de decisão é baseada na solução com menor risco possível. É possível identificar a concordância das falas com Carvalho e Gonzalez (2006) quando afirmam que o empreendedor deve ter “capacidade de ter visão alargada das questões, ter uma perspectiva de longo prazo e tomar decisões complexas”, porém percebemos ainda visão conservadora quanto a propensão a riscos, características intrínseca a empreendedores inovadores.

Quanto aos conhecimentos relacionados a organização da empresa, os respondentes ficaram nitidamente divididos. Enquanto 15 se sentiram aptos a coordenar tarefas e liderar, apenas oito se sentiram capazes de planejar as operações do negócio, supervisionar subordinados e gerir os recursos da empresa. Chandler e Jansen (1992) nos trazem a necessidade da função administrativa para o bom desempenho da empresa. Um dos entrevistados que participou do grupo focal revelou: “neste momento acho que tá mais centralizado em uma pessoa, às vezes duas do nosso projeto... A gente fez a divisão de quem ficaria responsável e pelo que. Mas sempre, sempre, sempre eram pauta de reunião dos projetos dos planejamentos que a gente faria..., que precisávamos de um líder. Não existe hierarquia no grupo”.

Outra capacidade que se pressupõe função principal do empreendedor é a direção da empresa, por meio do desenvolvimento e implementação de estratégias para alcançar os objetivos do negócio (FREIRE, 1999; CARVALHO e GONZALEZ, 2006). Nesta temática verificou-se a segunda maior

habilidade considerada pelo respondentes, a de analisar os resultados da empresa. Entretanto, as habilidades que antecedem e que dão conta da elaboração do plano estratégico da empresa, organização do trabalho em função dos objetivos da empresa, estruturar o negócio e avaliar os negócios tendo em conta os objetivos definidos foram consideradas por dez respondentes como "parcialmente" habilitados. Apenas dez se considerou apto a executar essas funções. Os demais se declararam ainda não aptos.

O compromisso e a atitude responsável e proativa dos empresários, além do rigor determinação também são habilidades decisivas para um empreendedor gerir sua empresa (MAN, 2001; CARVALHO e GONZALEZ, 2006). Metade dos entrevistados desta pesquisa se sentiam preparados com relação a estes conhecimentos empresariais.

De acordo com a pesquisa de Carvalho e Gonzalez, (2006, pág. 52), "que quanto mais elevados forem os conhecimentos empresariais, maior será a probabilidade do indivíduo ter uma intenção favorável à alternativa de criar seu próprio negócio", uma vez que se sentirão mais preparados, percebe-se ainda nas respostas obtidas que tais conhecimentos ainda não estão plenamente consolidados, apesar da capacitação e experiência que tiveram por meio do programa.

### 4.3. MOTIVAÇÕES EMPREENDEDORAS

Tentando compreender os motivos que levam os indivíduos a criarem sua própria empresa a partir de estudos teóricos e empíricos encontrados no trabalho de Man (2001) e aprimorado nos estudos de Carvalho e Gonzalez, (2006), que necessidades de independência, desenvolvimento pessoal, percepção da instrumentalidade da riqueza e de aprovação social são os principais fatores motivacionais.

Quando perguntado aos entrevistados "Eu gostaria de criar minha própria empresa para..." e apresentado em uma ficha as opções relacionadas aos fatores motivacionais acima, obtivemos as seguintes respostas. Quanto à independência, 73% dos entrevistados avaliaram que o principal motivo para criarem uma empresa seria a possibilidade de pôr em prática suas próprias ideias. Tal resultado chama a atenção visto que essa foi uma habilidade pouco dominada

no campo dos conhecimentos empresariais, como analisada no item anterior. A necessidade de independência superou as necessidades de autonomia no trabalho e maior flexibilidade. Para I.C, é uma forma de também mitigar riscos: "se tiver trabalhando para alguém, você tem aquele risco, mas você trabalhando no seu negócio, se quebrar, no outro dia já pode começar de novo".

Sobre a necessidade de desenvolvimento pessoal constatamos que estão de acordo com McClelland (1987), precursor na investigação destes fatores, visto que os entrevistados revelam que empreenderiam para implementar negócio inovador e para sua própria realização pessoal, como declara I.C "eu penso que quando a pessoa contrata a gente é pra construir os sonhos delas, eu quero trabalhar para construir os meus sonhos". Tais fatores superaram inclusive a escolha de empreender para serem ricos ou a possibilidade de aumentar os rendimentos. Para Veciana (1989) o desejo de independência, alcançar padrões de excelência e prestígio social são mais prementes do que a generalização de que a obtenção de riqueza.

De acordo com a pesquisa de Carvalho e Gonzalez, (2006, pág. 55), "quanto mais elevadas forem as motivações empreendedoras designadas por necessidade de independência ou autonomia, necessidade de desenvolvimento pessoal, percepção da instrumentalidade de riqueza e necessidade de aprovação", maior será sua intenção favorável à criar sua própria empresa. Percebe-se claramente que os jovens pesquisados têm intenções empreendedoras em aspectos como independência, desenvolvimento pessoal e de aprovação social. Não foi tão perceptível quanto ao fator obtenção de riqueza, talvez explicado pelos antecedentes pessoais com relação a idade, dependência dos pais, não sendo responsáveis economicamente pelas suas famílias. Estudos mais aprofundados sobre esse fator podem ser indicados.

### 4.4. AUTO EFICÁCIA EMPREENDEDORA

Considerando a auto eficácia explicada pelo grau que cada pessoa acredita nas suas próprias capacidades para desempenhar suas funções, produzir resultados e obter sucesso, dez dos entrevistados se avaliaram auto eficazes para serem empresários de sucesso e dezoito avaliaram-se eficazes para

obtenção da independência sendo empresários. Todos avaliaram baixas as possibilidades de falência eventual, caso abrissem seu próprio negócio. Mas para Rodrigo, a possibilidade de falência baixa está mais relacionada à área em que atua, conforme sua fala: "Eu acho que seria poucas, porque na nossa área a quantidade de novas tecnologias pra surgir é inúmeras, então acho que seria pouco por isso. Tem pouca possibilidade de falir, porque tem muita tecnologia pra surgir e serem aproveitadas".

Para Carvalho e Gonzalez, (2006, pág. 56), "quanto mais elevada for a percepção de auto eficácia empreendedora, maior será a probabilidade de intenção favorável ao empreendedorismo". Constatou-se que na pesquisa em questão os jovens se sentem auto eficazes na maior parte dos fatores, apesar de em alguns casos se avaliarem que a área em que atuam seja mais determinante do que sua capacidade.

#### **4.5. ENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL**

Tentando avaliar se o ambiente institucional no qual estão envolvidos, qual seja, suas universidades e o próprio programa Corredores Digitais, verificou-se que apesar de ainda não se sentirem tão bem preparados para seguirem a carreira de empresários e não encontrarem muitos alunos empreendendo, encontram nos ambientes citados motivação para o empreendedorismo, autonomia para realização de trabalhos e sobretudo, são encorajados a pôr em prática suas próprias ideias. No grupo focal, obtivemos os seguintes relatos: "R.D - Pra mim foi favorável, porque na própria minha Universidade tinha equipes concorrendo e a própria Universidade deu o suporte pra gente com a questão de sala, de mentores, orientadores e isso foi de suma importância pro nosso crescimento. P.O - O programa me deu uma base pra mim iniciar qualquer tipo de empreendimento, então futuramente se eu quiser colocar qualquer tipo de negócio eu vou ter uma bagagem que os Corredores Digitais me ofereceu.

#### **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa teve como ponto de partida o modelo teórico de Carvalho e Gonzalez (2006), que abordou os fatores que influenciam a intenção empreendedora de jovens estudantes como antecedentes

pessoais, conhecimentos empresariais, motivações empreendedoras, auto eficácia empreendedora e contexto institucional. Pretendeu-se analisar como tais fatores determinaram a intenção empreendedora dos jovens participantes do Programa Corredores Digitais, realizado em conjunto pela Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECITECE), Prefeituras municipais e Universidades e Escolas Profissionalizantes, cujo o objetivo foi a formação empreendedora de jovens de baixa renda do estado do Ceará.

O estudo foi realizado com abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com objetivo descritivo e procedimentos de pesquisa estudo de caso. Dois instrumentos de coleta de dados primários foram utilizados: questionários semiestruturados com perguntas abertas, dicotômicas e de múltipla escolha, baseados nos modelos de Carvalho e Gonzalez (2006). As entrevistas foram realizadas com vinte um jovens e foi realizado grupo focal com seis jovens finalistas do programa.

A abordagem utilizada para identificar a percepção dos entrevistados sobre os elementos chave da intenção empreendedora foi usar perguntas-estímulo para evocação da narrativa dos respondentes. Então, nas entrevistas e no grupo focal os pesquisadores convidaram os respondentes a se colocarem no lugar de um empresário e fazer uma autoavaliação "e se...".

Ao final da análise e discussão dos resultados foi possível constatar a importância do programa para a formação dos jovens, apesar de verificar que em poucos fatores verificou-se total propriedade por parte dos jovens. Para Carvalho e Gonzalez (2006) quanto mais os indivíduos se apropriam dos fatores que consideram determinantes para intenção empreendedora, mais estarão propensos a empreender. Constatou-se que a experiência proporcionada pelo Programa Corredores Digitais foi fundamental para formar e oferecer a prática do "empreender", entretanto, os conhecimentos empresariais ainda não estão completamente consolidados. Estudos sobre a metodologia de ensino-aprendizagem podem ser indicados para verificar tal questão e quem sabe a proposição de práticas pedagógicas adequadas.

Verificou-se que os jovens pesquisados têm intenções empreendedoras em aspectos como independência, desenvolvimento pessoal e de aprovação social, mas até do

que ao fator obtenção de riqueza, talvez explicado pelos antecedentes pessoais com relação a idade, dependência dos pais, não sendo responsáveis economicamente pelas suas famílias. Estudos mais aprofundados sobre esse fator podem ser indicados.

A propensão a riscos ainda foi um fator limitante quanto à intenção empreendedora dos jovens que participaram da pesquisa. Mas como os próprios respondentes indicaram, os ambientes institucionais que fazem parte do seu cotidiano estão cada vez mais os instigando ao empreendedorismo,

inovação e, sobretudo, a desenvolverem e colocarem suas ideias em prática. Os modelos tradicionais de trabalho estão passando por profundas mudanças e as aspirações do jovens também. O reconhecimento social e a possibilidade de contribuírem com a sociedade com inovações se tornam cada vez mais importantes do que a generalização da obtenção do lucro por si só. Não restam dúvidas que programas e outros mecanismos de formação e mais que isso, de práticas empreendedoras precisam ser estimulados e aprimorados.

## REFERÊNCIAS

- [1] Adam, E., & Chell, E. (1993). The successful international entrepreneur: A profile. In 23rd European Small Business Seminar. Belfast.
- [2] Ajzen, I. (2011). Theory of planned behavior. *Handb Theor Soc Psychol* Vol One, 1(2011), 438.
- [3] Alberti, F. (2004), «Entrepreneurship education: notes on an ongoing debate». 14th Annual IntEnt Conference, Nápoles, julho. Extraído de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000133&pid=S0873-7444201200040000500001&lng=pt](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000133&pid=S0873-7444201200040000500001&lng=pt).
- [4] Alberto, D. e Silva, M. (2007), «Ensino do empreendedorismo: análise comparativa da situação em universidades Estado-Unidenses, Europeias e Chinesas». IX Seminário Luso-Espanhol de Economia Empresarial, Covilhã, novembro.
- [5] Alänge, S., & Scheinberg, S. (1988). Swedish entrepreneurship in a cross-cultural perspective (pp. 1-15).
- [6] Allen, I. E., Elam, A., Langowitz, N., & Dean, M. (2007). Global entrepreneurship monitor. 2006 report on women and entrepreneurship.
- [7] Audet, J. (2000, January). Evaluation of two approaches to entrepreneurship education using an intention-based model of venture creation. In Allied Academies International Conference. Academy of Entrepreneurship. Proceedings (Vol. 6, No. 1, p. 1). Jordan Whitney Enterprises, Inc.
- [8] Autio, E., Keeley, R. H., Klofsten, M., & Ulfstedt, T. (1997). Entrepreneurial intent among students: testing an intent model in Asia, Scandinavia and USA.
- [9] Bamberger, I. (1986). The Stratos Project: theoretical bases and some first descriptive results. In 4th Nordic Research Conference on Small Business, Umeå/Vasa, June (pp. 4-6).
- [10] Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- [11] Bardin, L. (2011). Análise de Conteúdo/Laurence Bardin; Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições, 70.
- [12] Bird, B. (1988). Implementing entrepreneurial ideas: The case for intention. *Academy of management Review*, 13(3), 442-453.
- [13] Birley, S. (1989). Female entrepreneurs: are they really any different?. *Journal of small business management*, 27(1), 32.
- [14] Boyd, N. G., & Vozikis, G. S. (1994). The influence of self-efficacy on the development of entrepreneurial intentions and actions. *Entrepreneurship theory and practice*, 18, 63-63.
- [15] Brenner, O. C. (1982). Relationship of education to sex, managerial status, and the managerial stereotype. *Journal of Applied Psychology*, 67(3), 380.
- [16] Brice, J. (2004). The role of personality dimensions on the formation of entrepreneurial intentions. In Annual Usasbe National Conference (Vol. 18).
- [17] Carvalho, P. M. R. D. (1997). Características e motivações dos empresários: O caso dos fundadores de pequenos negócios na cidade da Guarda (Doctoral dissertation, Universidade da Beira Interior).
- [18] Carvalho, P., & González, L. (2006). Modelo explicativo sobre a intenção empreendedora. *Comportamento Organizacional e Gestão*, 43-65.
- [19] Chandler, G. N., & Jansen, E. (1992). The founder's self-assessed competence and venture performance. *Journal of Business venturing*, 7(3), 223-236.

- [20] Collins, O. F., & Moore, D. G. (1964). *The enterprising man* (Vol. 1). Michigan State Univ Pr.
- [21] Cooper, A. C., & Dunkelberg, W. C. (1984). *Entrepreneurship and paths to business ownership*. Institute for Research in the Behavioral, Economic, and Management Sciences, Krannert Graduate School of Management, Purdue University.
- [22] Davidsson, P. (1995). Determinants of entrepreneurial intentions.
- [23] De Wit, G., & Van Winden, F. A. (1989). An empirical analysis of self-employment in the Netherlands. *Small Business Economics*, 1(4), 263-272.
- [24] Dolabela, F. (1999). Oficina do empreendedor.
- [25] Drucker, P. F. (1985). *Innovation and entrepreneurship practices and principles*. AMACON.
- [26] Dubini, P. (1989). The influence of motivations and environment on business start-ups: Some hints for public policies. *Journal of business venturing*, 4(1), 11-26.
- [27] Durkan, P., Harrison, R., Lindsay, P., & Thompson, E. (1993). Competence and executive education and development in an SME environment. *Irish Business and Administrative Research*, 14(1), 65-80.
- [28] Fayolle, A., & Degeorge, J. M. (2006). Attitudes, intentions, and behaviour: New approaches to evaluating entrepreneurship education. *International entrepreneurship education. Issues and newness*, 74-89.
- [29] Freire, A. (1997). Estratégia: sucesso em Portugal.
- [30] Frizzo, K., Da Silva, S. J. P., Carolina, M., Ferreira, Z., & Gomes, C. M. (2016). Desempenho do programa de pré-incubação como catalizador do empreendedorismo inovador. 26ª conferência Anprotec. Extraído de [http://www.anprotec.org.br/moc/anais/Artigo\\_Comp\\_leto\\_Kamila%20Frizzo.pdf](http://www.anprotec.org.br/moc/anais/Artigo_Comp_leto_Kamila%20Frizzo.pdf)
- [31] Gasse, Y., d'Amboise, G., Simard, G., & Lasker, K. (1997). *Entrepreneurial-Managerial Competencies and Practices of Growing SMEs-Summary of Results from an Empirical Study (Preliminary)*. Quebec: Centre for Entrepreneurship and SME and Entrpreneurat Laval, Universite Laval
- [32] Gibb, A. A. (1993). Enterprise culture and education understanding enterprise education and its links with small business, entrepreneurship and wider educational goals. *International small business journal*, 11(3), 11-34.
- [33] Hagen, E. E. (1971). *La teoría económica del desarrollo*. Amorrortu Editores.
- [34] Hamilton, R. T. (1987). Motivations and aspirations of business founders. *International Small Business Journal*, 6(1), 70-78.
- [35] Hisrich, R. D. (1990). *Entrepreneurship/intrapreneurship*. American Psychologist, 45(2), 209.
- [36] Hoselitz, B. F. (1971). *Industrialización y sociedad*. Madrid: Fundación Foessa.
- [37] Huber, L. Sloof, R. & Van Praag, M. (2012). The effect of early entrepreneurship education: evidence from a randomized field experiment. The institute for the study of labour, Discussion Parrer nº 6512, 4-22.
- [38] Hunt, J. M. (1997). Toward the development of a competency model of family firm leadership.
- [39] Jacobowitz, A., & Vidler, D. C. (1982). Characteristics of entrepreneurs: Implications for vocational guidance. *The Career Development Quarterly*, 30(3), 252-257.
- [40] Krueger, N. (1994). Strategic Optimism: Antecedents of Perceived Probabilities of New Venture Success. In Academy of Management meeting, BPS Division.
- [41] Krueger, N. F., Reilly, M. D., & Carsrud, A. L. (2000). Competing models of entrepreneurial intentions. *Journal of business venturing*, 15(5), 411-432.
- [42] Kuckertz, A. (2011). Entrepreneurship education—status quo and prospective developments.
- [43] Kuratko, D. F. (2005). The emergence of entrepreneurship education: Development, trends, and challenges. *Entrepreneurship theory and practice*, 29(5), 577-598.
- [44] Lau, T., Chan, K. F., & Man, T. W. Y. (1999). Entrepreneurial and managerial competencies: small business owner-managers in Hong Kong. *Hong Kong Management and Labour: Change and Continuity*, Routledge, London, 220-236.
- [45] Lazonick, W. (2004). Indigenous innovation and economic development: Lessons from China's leap into the information age. *Industry and Innovation*, 11(4), 273-297.
- [46] Leproute, J.; Van Den Berghe, W.; Tilleuil, O. e Crinjs, H. (2010). «A new approach to testing the effects of entrepreneurship education among secondary school pupils».
- [47] Lucas, E. (2001). A disseminação da cultura empreendedora e a mudança na relação universidade-empresa. Encontro de estudos sobre empreendedorismo e gestão de pequenas empresas, II, Londrina. 241-252.
- [48] Man, W. Y. T. (2001). Entrepreneurial competencies and the performance of small and medium enterprises in the Hong Kong services

- sector (Doctoral dissertation, The Hong Kong Polytechnic University). [http://www.vlerick.com/en/12958-VLK/version/default/part/AttachmentData/data/vlgm\\_s-wp-2010-01.pdf](http://www.vlerick.com/en/12958-VLK/version/default/part/AttachmentData/data/vlgm_s-wp-2010-01.pdf).
- [49] Matlay, H. (2006), «Researching entrepreneurship and education – Part 2: What is entrepreneurship education and does it matter?». *Education + Training*, 48(8/9), pp. 704-718.
- [50] McClelland, D. C. (1987), «Characteristics of successful entrepreneurs». *Journal of Creative Behavior*, vol.(3), pp. 219-233.
- [51] McGrath, R. G., & MacMillan, I. C. (1992). More like each other than anyone else? A cross-cultural study of entrepreneurial perceptions. *Journal of Business Venturing*, 7(5), 419-429.
- [52] McGregor, J., & Tweed, D. (2001). Gender and managerial competence: support for theories of androgyny?. *Women in Management Review*, 16(6), 279-287.
- [53] Mitton, D. G. (1989). The complete entrepreneur. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 13(3), 9-19.
- [54] Odegård, I. Entrepreneurship education in Norway. Extraído de <http://www.regjeringen.no/upload/KD-Vedlegg/Grunnskole/Entrepreneurship%20in%20Education%20in%20Norway.pdf>.
- [55] Oosterbeek, H., Van Praag, M., & IJsselstein, A. (2010). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurship skills and motivation. *European economic review*, 54(3), 442-454.
- [56] de Oslo, O. M. (2005). Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.
- [57] Paço, A.; Ferreira, J.; Raposo, M.; Rodrigues, R. e Dinis, A. (2011), «Behaviors and entrepreneurial intention: empirical findings about secondary students». *Journal of International Entrepreneurship*, vol.(9), pp. 20-38.
- [58] Parolin, H., & Volpato, M. (2008). Faces do Empreendedorismo Inovador. Curitiba: SENAI/SESI/IEL.
- [59] Pereira, F. J. C. (2001). A representação social do empresário: factores de criação de empresas.
- [60] Pereira, J. C. D. S. (1991). Criar uma empresa: Alternativa ao desemprego. Colecção Estudos nº.
- [61] Petrof, J. V. (1980). Entrepreneurial profile: A discriminant analysis. *Journal of Small Business Management* (pre-1986), 18(000004), 13.
- [62] Postigo, S., Iacobucci, D., & Tamborini, M. F. (2006). Undergraduate students as a source of potential entrepreneurs: a comparative study between Italy and Argentina. *International entrepreneurship education, issues and newness*. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, 218-240.
- [63] Prodanov, C. C., & de Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. 2ª Edição. Editora Feevale.
- [64] Rajzman, R. (2001). Determinants of entrepreneurial intentions: Mexican immigrants in Chicago. *The Journal of Socio-Economics*, 30(5), 393-411.
- [65] Raposo, M. L. B., Ferreira, J. J. M., do Paço, A. M. F., & Rodrigues, R. J. G. (2008). Propensity to firm creation: empirical research using structural equations. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 4(4), 485-504.
- [66] Rasheed, H. (2000). Developing Entrepreneurial Potential in Youth of Entrepreneurial Education and Venture Creation. *International Journal of Entrepreneurship Education*, 5(3), 83-109.
- [67] Reynolds, P. D. (1995). Who starts new firms? Linear additive versus interaction based models. *Frontiers of entrepreneurship research*, 32-46.
- [68] Rocha, A., Silva, M. J., & Simões, J. (2012). Intenções empreendedoras dos estudantes do ensino secundário: o caso do programa de empreendedorismo na escola. *Economia Global e Gestão*, 17(ESPECIAL), 77-97.
- [69] Roxas, B. G., Cayoca-Panizales, R., & de Jesus, R. M. (2008). Entrepreneurial knowledge and its effects on entrepreneurial intentions: development of a conceptual framework. *Asia-Pacific Social Science Review*, 8(2), 61-77.
- [70] Rubio López, E. A., Cordón Pozo, E., & Agote Martín, Á. L. (1999). Actitudes hacia la creación de empresas: un modelo explicativo. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 8(3), 37-52.
- [71] Scarborough, N. M., & Zimmerer, T. (1996). *Effective small business management* (Vol. 2). Prentice Hall.
- [72] Scheinberg, S., & MacMillan, I. C. (1988). An 11 country study of motivations to start a business. Babson College.
- [73] Scherer, R. F., Adams, J. S., Carley, S., & Wiebe, F. A. (1989). Role model performance effects on development of entrepreneurial career preference.
- [74] Schumpeter, J. A. (1942). *Socialism, capitalism and democracy*. Harper and Brothers.

- [75] Sexton, D. L., & Bowman-Upton, N. (1990). Female and male entrepreneurs: Psychological characteristics and their role in gender-related discrimination. *Journal of business venturing*, 5(1), 29-36.
- [76] Shapero, A., & Sokol, L. (1982). The social dimensions of entrepreneurship.
- [77] Snell, R., & Lau, A. (1994). Exploring local competences salient for expanding small businesses. *Journal of Management Development*, 13(4), 4-15.
- [78] Spencer, L. M. (2003). y SPENCER, SM (1993): Competence at work. Modelos for.
- [79] Stake, R. E. (2011). Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam. Penso Editora.
- [80] Stanworth, J., Stanworth, C., Granger, B., & Blyth, S. (1989). Who becomes an entrepreneur?. *International Small Business Journal*, 8(1), 11-22.
- [81] Storey, D. J. (2016). Understanding the small business sector. Routledge.
- [82] Trice, A. D. (1991). A retrospective study of career development: I. Relationship among first aspirations, parental occupations, and current occupations. *Psychological Reports*, 68(1), 287-290.
- [83] Veciana, J. M. V. (1989). Características del empresario en España. *Papeles de economía española*, (39), 19-36
- [84] Wilken, P. H. (1979). Entrepreneurship: A comparative and historical study. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- [85] Yin, R. K. (2001). Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. Bookman editora.
- [86] Zimmer, P., Mitsuê Iata, C., Artur de Souza, J., de Almeida Cunha, C., & José, C. (2016). Tax Incentives for Innovation in Brazil: Obstacles for Use of the Good Law (Law 11.196/2005). *Journal of technology management & innovation*, 11(4), 38-46.

# Capítulo 22

## *O FENÔMENO DAS SPIN-OFFS UNIVERSITÁRIAS: UMA REFLEXÃO SOBRE A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA*

*Rodrigo Lacerda Sales*

*Robson Moreira Cunha*

*Anne-Marie Maculan*

*Francisco José de Castro Moura Duarte*

*Nedson Antônio Campos*

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo comunicar os resultados de uma revisão bibliográfica que procurou identificar o papel das universidades e a experiência brasileira na criação de spin offs. A revisão bibliográfica foi feita a partir de buscas por periódicos indexados e por pesquisas na base de dados do banco de teses e dissertações do país entre 2005 e 2015. Observou-se que a criação desse tipo de empreendimento contribui positivamente para o desenvolvimento socioeconômico, pois geram empregos qualificados, renda e criam riquezas nas regiões do entorno das universidades onde foram criados. No entanto, observou-se também que: (1) é preciso surgir uma nova cultura do empreendedorismo e da inovação no seio das universidades, (2) que políticas de apoio às spin-offs precisam ser mais claras, (3) que incentivos à geração desses empreendimentos precisam acontecer e (4) essas empresas possuem várias limitações para sua criação, desenvolvimento e crescimento. Dentre essas limitações destacam-se a ausência de capacitação em gestão por parte dos pesquisadores e estudantes e as dificuldades de acesso ao mercado (conhecimento de marketing e habilidades em vendas). Percebe-se que no Brasil, a transferência de tecnologia por meio da criação das spin-offs ocorre, contudo, mais estudos detalhados sobre seus reais impactos são indispensáveis. Pode-se considerar que o número de pesquisas sobre essa temática no país nos últimos dez anos é pequeno e que é preciso ampliar e aprofundar o entendimento sobre esse fenômeno.

**Palavras-chave:** spin-offs; empreendedorismo acadêmico e inovação.

## 1 INTRODUÇÃO

A transferência de tecnologia entre instituições possui um impacto significativo para a criação de novos negócios, além de contribuir para o desenvolvimento econômico e social de determinada região ou país.

Há diversas formas desta transferência ocorrer. Entre elas cabe destacar: publicações, conferências, licenciamento de propriedade intelectual, e o próprio intercâmbio de pessoas. No entanto, nos últimos anos, ganha destaque a formação de novas empresas para explorar os resultados de atividades desenvolvidas na instituição de origem. Este tipo de empresa também caracteriza uma forma de transferência de tecnologia, sendo denominada spin-off. O surgimento de uma spin-off pode impactar a geração e sustentação do crescimento econômico regional e da competitividade.

Como micro e pequenas empresas, as spin-off geram emprego e desenvolvimento econômico no mundo, sendo por isto objeto de políticas públicas. Apesar disso, esses empreendimentos ainda apresentam elevadas taxas de mortalidade, além de várias limitações ao seu crescimento.

Autores como Azevedo (2005) destacam o papel das spin-offs universitárias, uma vez que por meio da introdução de soluções inovadoras no mercado, geração de conhecimento científico e criação de empregos para pessoal qualificado, essas organizações ampliam e reforçam o papel exercido pela universidade na sociedade.

Nesse contexto, as spin-offs acadêmicas ganham destaque, pois elas criam nova dinâmica para o processo de desenvolvimento, difundem na sociedade conhecimentos que muitas vezes ficavam restritos dentro das “paredes” do meio acadêmico. Elas geram avanços sociais por meio da criação de empregos e proporcionam melhorias econômicas ao produzir divisas para o Estado (COSTA E TORKOMIAN, 2008).

Bailetti (2011), Borges (2010) e Costa e Torkomian (2008) destacam que a criação de spin-offs é importante, pois traz reconhecimento à universidade, é capaz de fomentar o desenvolvimento socioeconômico da região na qual está inserida, atrair novos investimentos em pesquisa, promover a transferência de tecnologia e a geração de empregos por meio da criação de novas empresas de base tecnológica.

Nesse sentido, torna-se importante identificar o papel das universidades e fazer uma reflexão sobre a experiência brasileira na criação desse tipo de empreendimento.

As questões centrais desse trabalho são: Qual o papel das universidades na criação de spin-offs? Qual é a experiência brasileira na criação desse tipo de empreendimento nos últimos dez anos?

Em relação à estrutura e organização, o artigo está dividido em quatro seções, sendo esta introdução a primeira. A segunda seção apresenta, sucintamente, a metodologia adotada. A terceira seção apresenta os conceitos de spin-offs (universitárias, acadêmicas e estudantis), o papel das universidades como instituições de ensino e pesquisa na transferência de tecnologia por meio da criação desse tipo de empreendimento e a experiência brasileira nesse contexto. A quarta e última seção refere-se às considerações finais.

## 2 METODOLOGIA

O levantamento para esta revisão bibliográfica foi feito a partir da busca por periódicos indexados disponíveis no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior <http://www.periodicos.capes.gov.br/> (Capes/MEC - Ministério da Educação - Brasil) e por pesquisas dos últimos dez anos (2005-2015) publicadas na Base de Dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações <http://bdtd.ibict.br/vufind>. Foram consultadas doze dissertações de mestrado e três teses de doutorado. As palavras-chave utilizadas incluíram expressões como (academic\* OR universit\*) AND (spinoff\* OR spin-off\* OR spin-out\* OR spinout\* OR startup\*). Uma análise dos resumos das publicações encontradas foi feita para selecionar para a revisão apenas aquelas que tinham as spin offs como o objeto central do estudo. Por fim, referências extras, citadas por vários dos artigos, teses e dissertações selecionadas, foram também coletadas e revisadas. A seguir, o resultado obtido é mostrado, apresentando somente as principais referências para cada tópico considerado.

## 3 REVISÃO DA LITERATURA

O fenômeno das spin-offs nasceu nos Estados Unidos e se popularizou a partir dos anos de 1970, graças, entre outras questões, ao empreendedorismo acadêmico desenvolvido nas universidades de prestígio como a Universidade de Stanford e o Massachusetts Institute of Technology – MIT, conforme destacam Ndionzau, Pirnay e Surlemont (2002). Para esses autores, a ideia de comercializar o conhecimento científico e tecnológico produzido nas universidades ganhou relevância devido ao seu valor econômico para o desenvolvimento regional, por meio da criação de novas empresas e empregos.

Borges (2010) destaca que os precursores dos estudos sobre spin-offs foram Roberts (1968), que estudaram as spin-offs do MIT, e Cooper (1971) que estudou os spin-offs da Universidade de Stanford. O interesse da academia por esses empreendimentos cresceu nos últimos anos, o que pode ser explicado pela importância das spin-offs como mecanismos de transferência de tecnologias das universidades para o mercado e também pelos impactos positivos desse processo nas regiões do entorno das universidades, em termos de geração de emprego, renda, inovação tecnológica e desenvolvimento socioeconômico (BORGES, 2010).

### 3.1 CONCEITO DE SPIN-OFFS

De modo geral, os conceitos e a tipologia sobre spin-offs apresentados na literatura denominam os empreendimentos como spin-offs acadêmicas, spin-offs universitárias e spin-offs estudantis.

Wallin (2012) destaca que uma spin-off frequentemente é vista como uma nova organização, formada a partir da divisão de outra organização, sendo que o autor considera que o denominador comum para o conceito de spin-off parece ser a formação de algo novo a partir de algo existente.

Shane (2004) e Mustar et al (2006) definem spin-off acadêmica como uma empresa criada para transferir e explorar uma propriedade intelectual, novas tecnologias e conhecimentos gerados a partir de um trabalho de pesquisa desenvolvido em uma instituição acadêmica.

Uma spin-off acadêmica deve ser criada por pelo menos um membro da universidade (professor, estudante ou funcionário). Os

pesquisadores de universidades (professores ou alunos de pós-graduação) são atores principais no processo de inovação e criação dessas empresas, devido ao conhecimento tácito tecnológico acumulado que possuem. Em função disso, têm grande potencial para a criação de produtos ou processos inovadores, contribuindo para os desenvolvimentos tecnológico e socioeconômico (ARAÚJO, 2005).

Segundo Pirnay, Surlemont e Nlemvo (2003), um processo de spin-off deve atender simultaneamente a três condições: 1) ter ocorrido dentro de uma organização (organização-mãe); 2) envolver um ou mais indivíduos pertencentes a essa organização; e 3) esses indivíduos ter deixado sua organização de origem. Para esses autores, spin-off acadêmica pode ser definida como uma nova empresa criada para explorar comercialmente uma tecnologia (conhecimento) originada dentro da universidade.

Uma tipologia utilizada também é a spin-off universitária, que tem o mesmo significado, ou seja, um novo empreendimento iniciado dentro de uma universidade, baseado na tecnologia derivada da pesquisa universitária (RASMUSSEN e BORCH, 2010).

Bhathelt, Kogler e Munro (2010) definem uma spin-off universitária como uma empresa que se baseia em conhecimento produzido e/ou divulgado pela universidade. Seus fundadores encontram-se ou tornam-se associados a ela e as oportunidades de negócios são resultados de áreas existentes na universidade e de sua competência em pesquisa e ensino.

Clarysse e Moray (2004), definem spin-off como uma nova empresa formada por um professor da universidade ou por um estudante que, com os conhecimentos adquiridos na universidade, cria um empresa com uma base tecnológica ou uma ideia transferida da universidade enquanto organização mãe.

Na distinção entre as spin-offs e as spin-offs estudantis apresentada por Pirnay, Surlemont e Nlemvo (2003), destaca-se que, os autores colocam de um lado as spin-offs que envolvem a participação de professores e pesquisadores das universidades. Essas empresas são criadas a partir do resultado de pesquisa extensiva e com objetivo de explorar comercialmente o conhecimento adquirido no desenvolvimento de novas tecnologias,

produtos ou serviços. De outro lado estão as spin-offs estudantis formadas por estudantes de graduação, que com a aplicação do conhecimento adquirido ao longo do curso superior, podem, de forma geral, criar as novas empresas como uma oportunidade de negócio. Raramente essas empresas são baseadas em resultados de pesquisa desenvolvidas pelos estudantes. Nesse contexto, Borges (2010) também traz um conceito de spin-off universitária mais amplo, que não distingue uma spin-off pela participação de pesquisadores e estudantes.

### 3.2 O PAPEL DAS UNIVERSIDADES

A universidade nasce com a finalidade de conservação e transmissão da cultura e permanece com esta única função por séculos. Somente no século XIX as universidades passaram por transformações que incluíram novas funções além do ensino, quando a pesquisa passou a ser incorporada como uma missão acadêmica, fenômeno chamado por Etzkowitz (2002) de primeira revolução acadêmica.

Ao longo do século XX, mudanças na dinâmica da universidade continuaram a ocorrer, o que culmina na segunda revolução acadêmica, representada pela universidade assumindo a missão de desenvolvimento econômico e social (também chamada de terceira missão) por meio da atuação proativa no sentido de buscar aplicações de mercado para as pesquisas realizadas em laboratórios (ETZKOWITZ, 2009). Desta forma, a chamada universidade moderna dá lugar à universidade empreendedora, que tem como um dos seus pilares a preocupação com a propriedade intelectual e a capacidade organizacional para transferir tecnologia.

De acordo com Maculan e Mello (2009), a atividade de transferência pode se dar por meio de duas abordagens distintas: (1) a transferência de tecnologia, que não requer muita mudança na cultura da universidade, sendo mais uma extensão das atividades de ensino e pesquisa e (2) a comercialização das atividades de pesquisa, que requer grandes transformações internas e externas, assim como a aquisição de algumas competências que geralmente a universidade não possui.

Araújo et. al. (2005) consideram que a criação de uma spin-off acadêmica vai ocorrer como resultado de um processo que tem a universidade como base. Esses autores

consideram que sem a universidade, sua infraestrutura e seus recursos, a criação deste tipo de empresa não seria possível. Para esses autores, os pesquisadores e estudantes participam das duas funções tradicionais das universidades: a educação e formação de recursos humanos (RH) e o desenvolvimento da ciência e tecnologia (C&T). Essas funções são fundamentais nas universidades, pois é a partir delas que tecnologias são desenvolvidas e empresas são criadas.

As universidades percebem que é possível obter um retorno financeiro direto ou indireto com a criação das spin-offs na forma de novos investimentos em P&D e bolsas para estudantes envolvidos nos projetos. Os autores argumentam que, além do retorno financeiro, as universidades têm também um retorno intangível na forma de prestígio junto à sociedade e às agências de fomento, que valorizam fortemente essas iniciativas. A criação destas empresas também beneficia a sociedade diretamente, através da geração de divisas, empregos e tecnologias que levam ao desenvolvimento tecnológico e socioeconômico (ARAÚJO, 2005).

Para a criação de spin-offs acadêmicas, é fundamental uma cultura empreendedora na Universidade, que precisa dar suporte à iniciativa do pesquisador empreendedor, para que esses possam gerar ideias de produtos ou processos. A comunidade acadêmica deve se conscientizar de que o empreendedorismo tecnológico e o processo de valorização econômica do conhecimento, por meio da criação de empresas de base tecnológica a partir de resultados de pesquisa, são alternativas muito positivas para a própria universidade, a sua cidade, o estado e o país (ARAÚJO, 2005).

Um exemplo recente do impacto dessa mudança de postura das universidades e dos resultados da exploração de suas pesquisas é o caso chinês. Meng, Shapira e Tang (2013) identificaram que na China, a comercialização de conhecimentos de nanotecnologia em novos empreendimentos estava ligada ao avanço científico de instituições de pesquisa e influenciada pelas características do sistema nacional de inovação chinês. Os autores examinaram uma inovação desenvolvida por uma equipe de pesquisa de uma spin-off que produzia tintas com nanopigmentos. Os resultados do estudo destacaram a mudança do papel das universidades na China, a necessidade de surgir líderes empreendedores na pesquisa

acadêmica, a disponibilidade de diversas formas de patrocínio para apoiar a comercialização de novas tecnologias, e um sistema de direitos de propriedade intelectual mais favorável para as tecnologias emergentes. Além disso, o trabalho de Meng, Shapira e Tang (2013) indica que mudanças estão em andamento no sistema de inovação chinês, ajudando a construir capacidades não só para realizar pesquisas avançadas em tecnologias emergentes, mas também para envolver instituições de pesquisa no setor empresarial e implantar novos conhecimentos científicos na indústria.

No entanto, para compreender melhor iniciativas como a chinesa, bem como para entender o fenômeno das spin-offs de maneira geral, faz-se necessário analisar os fatores ligados à organização-mãe que favorecem programas de geração desse tipo de empreendimento. Borges (2010) destaca alguns desses fatores:

- Excelência reconhecida em pesquisa;
- Presença de uma massa crítica de pesquisadores especialistas em diversos campos disciplinares;
- Atitude positiva da administração universitária ante a comercialização do conhecimento tecnológico de professores e pesquisadores;
- Política de propriedade intelectual e de divisão de royalties com os pesquisadores;
- Relações contratuais flexíveis com os professores;
- Engajamento institucional com o programa de geração de spin-offs;
- Existência de políticas claras e de medidas de incentivo à geração de spin-offs;
- Infraestrutura de transferência tecnológica e de incubação de empresas nascentes;
- Apoio continuado aos empreendedores acadêmicos ao longo de todo o processo de criação do spin-off;
- Equipe de especialistas em spin-offs com estreitas ligações com o mundo financeiro e de negócios;
- Reconhecimento de pesquisadores que se tornaram empreendedores (valorização de modelos);
- Atividades e formações em empreendedorismo.

De fato, esses fatores apresentados por Borges (2010) podem favorecer um programa de geração de spin-offs universitárias e torná-lo bem sucedido, no entanto, talvez essa não seja a realidade em muitas universidades brasileiras.

Nesta direção, o estudo de Cunha e Maculan (2015) buscou investigar a influência das políticas e ações estratégicas implementadas por três universidades fluminenses para o desenvolvimento de spin-offs acadêmicos. Os resultados desse estudo mostram que, apesar da existência de estruturas de apoio à criação de spin-offs, existem apenas diretrizes superficiais no planejamento institucional, principalmente nas universidades federais. Para esses autores, além das políticas e das estratégias, outros fatores influenciam o surgimento e o desempenho de iniciativas voltadas a esse tipo de empreendimento, por exemplo, a existência de profissionais (pesquisadores ou funcionários) empreendedores, que, individualmente ou em pequenos grupos idealizaram e implementaram projetos voltados ao empreendedorismo acadêmico (CUNHA e MACULAN, 2015).

Mustar et al (2006, 2007) consideram a não compreensão abrangente do papel e da diversidade de spin-offs baseadas em pesquisas como uma lacuna importante para a análise desse fenômeno e que estudos identificando como as universidades realmente contribuem para o processo de criação de spin-offs têm sido muito escassos.

Bhathelt, Kogler e Munro (2010), consideram que, apesar do reconhecimento das spin-offs universitárias como um dos principais motores de mudança e crescimento econômico, em muitos casos, os esforços de apoio para o sucesso desses empreendimentos têm sido limitado.

Apesar da maioria dos estudos e pesquisas sobre spin-offs universitárias concentrar-se mais nas spin-offs criadas por professores e pesquisadores (spin-offs acadêmicas) e menos nas spin-offs estudantis (PIRNAY, SURLEMONT e NLEMVO, 2003; MUSTAR et al, 2006; CLARYSSE, MORAY, 2004), os estudos de Àstebro, Bazzazian e Braguinsky (2012) apontam que as spin-offs estudantis superam, de forma significativa, o número de spin-offs criados por professores e pesquisadores. Eles destacam que, no Massachusetts Institute of Technology – MIT,

o número acumulado de empresas criadas por alunos entre 1980 e 2003, supera a taxa de empresas criadas por membros do corpo docente da universidade, e que para cada 22 spin-offs estudantis criadas, apenas uma spin-off é criada por professores ou pesquisadores.

Di Gregório e Shane (2003) argumentam que até o momento não temos nenhuma explicação sistemática por que algumas universidades geram mais empresas novas e exploram melhor a propriedade intelectual do que outras. As análises se baseiam principalmente na investigação de quatro fatores diferentes para “cross-university” e a variação das taxas de start-ups. Esses fatores são:

- (1) as políticas universitárias;
- (2) a atividade local de capital de risco;
- (3) a orientação comercial da pesquisa universitária e
- (4) a eminência intelectual da universidade.

A pesquisa de Di Gregório e Shane (2003) aponta que, desses quatro fatores, as políticas universitárias e a eminência intelectual da universidade influenciam a variação de taxas de criação de novas empresas para explorar invenções universitárias, gerando importantes implicações para a pesquisa e para a política de transferência de tecnologia da universidade. Os autores destacam que novas empresas criadas para explorar a propriedade intelectual das universidades tornam-se um importante fenômeno econômico e que os resultados do estudo fornecem insights explicando porque algumas universidades geram mais novas empresas do que outras.

Bhathelt, Kogler e Munro, (2010) destacam que os processos que transformam uma ideia acadêmica em uma inovação de produto ou processo pronto no mercado requerem recursos financeiros e habilidades empreendedoras, que a maioria das universidades e dos empreendedores acadêmicos não tem.

Faria (2011) considera que as spin-offs acadêmicas são um exemplo de empreendedorismo acadêmico e um veículo de ‘destruição criativa’ ao introduzirem novos e melhores produtos ou processos produtivos no mercado. A autora destaca que do ponto de vista dos decisores públicos, esses

empreendimentos são vistos como um meio para contribuir para a criação de emprego e riqueza do país e da região onde se encontram. Estudos realizados pela autora em Portugal evidenciam impactos positivos da criação de spin-offs acadêmicos na geração de riqueza e emprego. A autora apresenta quatro razões que justificam tais impactos positivos:

Evidências empíricas mostrando que as empresas de base tecnológica têm um impacto positivo no emprego a médio e longo prazo. Assim, espera-se que as spin-offs tenham um comportamento semelhante, podendo até ultrapassar as startups de base tecnológica.

Devido ao aumento da complexidade tecnológica, existe um espaço maior nos mercados de tecnologia para as pequenas empresas de base tecnológica.

As spin-offs são um mecanismo de transferência de conhecimento e as pesquisas básicas continuam a ser feitas com financiamento público e nas universidades. Em Portugal esta questão assume particular relevância dado que o investimento público em P&D em comparação com o investimento privado é o maior dos países da OCDE. Além destes aspectos, existem efeitos de spillover associados à transferência de conhecimento para as spin-offs. Ou seja, o conhecimento transferido não fica confinado às spin-offs, mas extravasa para as demais empresas.

As spin-offs são fonte de rendimento para a universidade e contribuem para seu prestígio e sua reputação, o que facilita a captação de financiamento e a atração dos melhores pesquisadores, o sucesso de uma spin-off significa a implementação tangível da visão empreendedora da pesquisa da sua universidade.

Em estudos realizados no Canadá e no Brasil, Oliveira Filho e Filion (2008) observam que a criação de spin-offs proporciona melhores resultados para a sociedade, recursos financeiros para novas pesquisas, estímulo para pesquisa e desenvolvimento de tecnologias inovadoras direcionadas para o mercado. Para esses autores, uma nova cultura do empreendedorismo e da inovação está surgindo no seio da universidade. Isto porque, com a consolidação da transferência de tecnologia como atividade inerente às universidades e centros de pesquisa, começa-se a pensar a pesquisa não apenas como “produção e transferência de saber”,

mas também como “criação de riqueza”. É importante ter exemplos bem orientados para ampliar a divulgação deste novo conceito e difundir essa cultura, em todas as universidades. Esses autores consideram que a transferência de tecnologia por meio da criação de empresas de base tecnológica interessa ao empreendedorismo, porque é uma maneira de reduzir o risco em criação de empresas. Além disso, a transferência de tecnologia interessa à pesquisa, porque é uma maneira de ir mais rápido e mais longe no aprofundamento da pesquisa científica e tecnológica (OLIVEIRA FILHO e FILION 2008).

### 3.3 A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA NA CRIAÇÃO DE SPIN-OFFS

A partir de um estudo de caso realizado em uma universidade pública, Azevedo (2005) fez algumas considerações sobre a importância da criação de empresas a partir de resultados de pesquisas, dentre elas, destacam-se:

- Para que spin-offs acadêmicas possam surgir, é necessário que existam instituições produtoras de conhecimento, pesquisadores com perfil empreendedor, organizações de apoio e programas de financiamento.
- A criação de spin-offs beneficia toda a sociedade, à medida em que produtos e serviços lhe são oferecidos. Além disso, as empresas criadas geram empregos com alto nível de qualificação, embora, geralmente, quantitativamente limitados.
- As relações entre as universidades e as spin-offs que nasceram delas são intensas e tendem a aumentar com a evolução das empresas.
- Em geral, os pesquisadores, mesmo criando uma empresa, mantêm seus vínculos empregatícios com a universidade. Assim, a ligação das spin-offs com as universidades tende a permanecer intensa ao longo do tempo.
- As principais motivações para a criação de empresas pelos pesquisadores são: (1) a satisfação em colocar à disposição da sociedade os resultados de suas pesquisas e (2) a possibilidade de obter retornos financeiros.
- A existência de poucos incentivos no meio acadêmico para a formação de spin-offs, seja pelo excesso de burocracia, ou pela

falta de uma legislação mais clara quanto à propriedade intelectual.

Segundo Azevedo (2005), de forma geral, as spin-offs necessitam de apoio, que pode ser a instalação em uma incubadora ou programas de financiamento público. Os pesquisadores consideram que é importante haver programas no meio acadêmico que incentivem o empreendedorismo, entretanto se observa que há poucas ações nesse sentido. O estudo desse autor aponta que esse tipo de empreendimento enfrenta alguns obstáculos para sua criação e desenvolvimento, dentre eles: (1) a necessidade de um contínuo desenvolvimento tecnológico, (2) a falta de capacitação gerencial por parte dos pesquisadores que decidiram criar uma empresa, e (3) a resistência e as pressões recebidas do ambiente acadêmico em decorrência da cultura dessa instituição.

Outros obstáculos e dificuldades do processo de geração de spin-offs foram identificados nos trabalhos de Pereira e Muniz (2006), Santos e Teixeira (2012), Eiris, Alves e Faria (2012) e Borges, Filion e Simard (2010), Costa e Torkomian (2008), Azevedo e Torkomian (2010), Garcia et al (2012), Lemos (2011) e Souza (2013), Martins (2014) e Pavani (2015), a saber:

- a estrutura universitária (a reação dos colegas de trabalho, as restrições impostas pela universidade e o ambiente da universidade);
- dificuldades na captação de recursos;
- a ausência de políticas públicas adequadas;
- a falta de capacitação gerencial dos sócios (com consequências nas áreas de desenvolvimento, produção, distribuição, estimativa da demanda);
- a gestão do empreendimento em consonância com as influências do ambiente externo e com as mudanças que nele ocorrem;
- a falta de confiança dos futuros clientes na experiência dos empreendedores;
- a escassez de recursos para investimento nos spin-offs;
- a conquista de parceiros estratégicos e
- os custos associados à inovação.

Costa e Torkomian (2008) investigaram 33 spin-offs oriundas de 9 universidades brasileiras (cerca de 61%, situa-se na região Sudeste, e o restante localiza-se na região Sul, Centro-Oeste e Nordeste, representando respectivamente 24,2%, 9,1% e 6,1% da amostra).

A maioria dessas empresas foi criada a partir de 2001 e é caracterizada pela alta qualificação, tanto dos sócios quanto dos empregados. Suas áreas de atuação geralmente são demandantes de alto potencial tecnológico. Dentre os principais resultados da pesquisa dessas autoras destacam-se:

- 94% das empresas pesquisadas vêm de universidades públicas.
- menos de 40% da amostra receberam algum tipo de apoio das universidades (além disso, a maioria das empresas que recebeu apoio afirmou que estes eram referentes à infraestrutura física e cursos).
- apesar de a maioria das empresas não ter recebido nenhum tipo de apoio, 69,6% dos spin-offs localizam-se próximos às universidades e distam delas não mais de 5 quilômetros (24,2% da amostra situa-se nas universidades, provavelmente dentro das incubadoras).
- a maioria dos spin-offs se localiza próxima às universidades, porque estas são fontes contínuas de informação e devido à relação existente entre os sócios das empresas e as instituições acadêmicas.
- a maioria das empresas estudadas mantém ações de cooperação com a universidade da qual ela se originou (54,5% realizam pesquisa em cooperação; 42,4% utilizam os laboratórios e serviços técnicos; e 36,4% possuem relações informais com integrantes do meio acadêmico).
- 84,8% dos spin-offs acadêmicos foram criados a partir da identificação de oportunidades de mercado, o que indica que as pesquisas que deram origem a elas tinham um forte aspecto prático e possuíam potencial de mercado para serem transferidas.
- 48,5% das empresas estudadas apontaram que foram criadas devido à necessidade de aplicar o conhecimento em questões práticas.

As autoras chegam à conclusão que a criação de empresas como mecanismo de transferência de tecnologia das universidades para a sociedade proporciona avanços tecnológicos (ampliação do aporte tecnológico do país), avanços econômicos (geração de divisas ao Estado), avanços sociais (criação de novos empregos) e avanços acadêmicos (difusão do conhecimento para os países). No entanto, para que estes benefícios sejam gerados, é necessário que haja a ação conjunta de diversos atores como: bancos, poder público, capital de risco, incubadoras, universidades e institutos de pesquisa (COSTA, 2006 e COSTA e TORKOMIAN 2008).

Almeida (2008) e Almeida e Mello (2009), por meio de um estudo de caso abrangendo 14 spin-offs incubadas ou graduadas em incubadoras de duas universidades brasileiras (uma pública e uma privada) procuram entender as características desses empreendimentos, bem como identificar as principais diferenças com uma empresa que não seja spin-off. O estudo evidencia que a parceria empresa-universidade gera empreendimentos altamente produtivos e que o alinhamento de propósitos entre empresa e pesquisa, com a devida atenção governamental, deve ser incentivado como forma de apoio ao desenvolvimento.

Em relação à comparação entre uma empresa spin-off e uma empresa não spin-off, o trabalho avalia que as spin-offs possuem maior produtividade da mão-de-obra, pois, entre outros fatores, executam atividades de P&D de forma mais intensa. Além disso, são menos vulneráveis economicamente que as empresas não spin-offs e apresentam maior preparo para as dificuldades relacionadas à gestão da empresa. Porém mostram-se mais vulneráveis às dificuldades inerentes ao acesso ao mercado. Além disso, o estudo conclui que as spin-offs acadêmicos representam um mecanismo capaz de promover o desenvolvimento da região onde se instalaram com geração de emprego e renda, (ALMEIDA, 2008; ALMEIDA e MELLO, 2009).

Um outro estudo de caso foi realizado por Renault (2010). O autor investiga a evolução de dez spin-offs de uma universidade pública brasileira (fase de gestação, inicio, fase emergente, amadurecimento e expansão) e a atuação da universidade no incentivo, na criação e no relacionamento com as empresas. O autor identifica as modificações

ocorridas no ambiente institucional que influenciaram significativamente os recursos disponíveis no processo de criação e desenvolvimento das spin-offs da instituição. Para ele, os recursos tecnológicos se intensificam, os recursos financeiros são alterados quantitativamente e qualitativamente (passando a existir ações transversais e financiamentos exclusivos para empresas) os recursos humanos são significativamente alterados, gradativamente (observa-se um aumento da participação de professores nestas empresas) e, quanto aos recursos de trajetória (capital social) observou-se que a formalização do relacionamento com a universidade e a consolidação do relacionamento com empresas foram dois movimentos que alteraram significativamente o capital social destas empresas. Em conclusão, Renault (2010) destaca a dificuldade de gerar empresas com foco em produto e a ausência decisiva de "recursos organizacionais" para desenvolvimento das empresas. Os recursos organizacionais referem-se à posse ou acesso a mecanismos como canais e redes de distribuição, suporte, softwares de apoio, carteira de clientes, fornecedores estratégicos, modelo de negócios, sistema de gestão, e aspectos relacionados à gestão do negócio. O autor considera ainda que nos últimos anos surgiu um novo perfil de universidade, que passou a incorporar não somente atividades de ensino e pesquisa como também o empreendedorismo. Para ele, a instituição pesquisada, enquanto unidade acadêmica da universidade pública brasileira aproxima-se desse modelo, pois vem passando nos últimos quinze anos por um processo de mudança institucional que envolveu a criação de uma incubadora de empresas, de um escritório de transferência de tecnologia e de um parque tecnológico. Essas mudanças podem ser consideradas iniciativas importantes de apoio à criação de spin-offs e de relação universidade-empresa (RENAULT, 2010; RENAUT et al, 2011).

Evidências como essas também foram encontradas na pesquisa exploratória feita por Martins (2014). O estudo das spin-offs criadas por pesquisadores graduados em instituições públicas de ensino superior do Estado de São Paulo na década de 1990, permite elencar algumas iniciativas importantes para as empresas pesquisadas: estímulo ao relacionamento universidade – empresa, transferência/licenciamento de tecnologias, criação de spin-offs e a estruturação dos

Núcleos de Inovação Tecnológica – NITs, incubadoras de empresas e parques tecnológicos.

Pavani e Oliveira Jr. (2015) estudaram oito spin offs geradas a partir do conhecimento produzido em duas instituições acadêmicas públicas de engenharia (uma no estado do Rio de Janeiro e outra no estado de São Paulo). Os autores concluíram que apesar das universidades estudadas contarem com suas organizações de apoio como NITs, incubadoras e parques tecnológicos, essas universidades não possuem políticas e ações claras de apoio ao empreendedorismo acadêmico e os ambientes regulatórios estão incompletos.

Azevedo e Torkomian (2010) destacam que a transferência de tecnologia por meio da criação de spin-offs já ocorre no Brasil, mas ainda são necessários estudos mais detalhados sobre os seus reais efeitos na inovação das empresas. Para avançar nessa questão é preciso iniciar uma discussão sobre os objetivos a serem alcançados bem como os papéis de cada agente envolvido no processo, como as universidades e centros de pesquisa, os órgãos de apoio e fomento, os pesquisadores empreendedores, os fundos de capital de risco públicos e privados, as empresas já constituídas e a sociedade (AZEVEDO e TORKOMIAN, 2010).

Para discutir os papéis exercidos pelos agentes evolvidos na transferência de tecnologia,

Lemos (2011) realizou um estudo de caso em uma universidade brasileira localizada no Estado de São Paulo. Ele afirma que a transferência de tecnologia das universidades de pesquisa está se transformando, indo cada vez mais na perspectiva do empreendedorismo. Segundo o autor, tanto pelo empreendedorismo enquanto canal de transferência de tecnologia, quanto pela influência dos valores empreendedores nos processos de gestão da universidade e pela maior pressão na aceleração dos resultados é possível que a economia e a gestão estejam cada vez mais influenciadas pelos valores empreendedores. O autor destaca o papel da universidade e a importância dada à universidade como "escola de negócios". Evidências como essas também foram encontradas no trabalho de Pavani e Oliveira Jr. (2015).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão bibliográfica procurou-se respostas para as seguintes questões: 1) Qual o papel das universidades na criação de spin-offs? 2) Qual é a experiência brasileira na criação desse tipo de empreendimento?

Observa-se que as universidades exercem um papel fundamental permitindo e apoiando a criação das spin-offs. As universidades são consideradas como a organização-mãe dos empreendimentos. O processo de criação das spin-offs tem a universidade como base, oferecendo infraestrutura e recursos, geralmente por meio das incubadoras e parques tecnológicos.

No entanto, nota-se que é preciso aparecer uma cultura do empreendedorismo e da inovação no seio das universidades e instituições de pesquisa, que, em geral, só recentemente desenvolveram políticas de apoio à criação das spin-offs e adotaram postura empreendedora. Tais políticas de apoio precisam ser mais claras e os incentivos à geração de spin-offs mais eficientes.

Em relação à experiência brasileira, os estudos realizados, apontados nesta revisão, evidenciam que as spin-offs geram empregos qualificados e renda, e criam riquezas nas regiões do entorno das universidades onde estão estabelecidos. Além disso, o estudo evidenciou a criação de spin-offs como uma nova dinâmica para o desenvolvimento de um país, trazendo à sociedade conhecimentos que muitas vezes ficam restritos ao meio acadêmico. As políticas da universidade e a excelência acadêmica influenciam as taxas de criação de spin-offs.

Por outro lado, os estudos considerados neste trabalho evidenciam também que esses empreendimentos possuem várias limitações para sua criação, desenvolvimento e crescimento (aqui se encontra um campo fértil para futuras pesquisas) dentre essas limitações destacam-se:

- ausência de capacitação em gestão dos pesquisadores e estudantes;
- dificuldades de acesso ao mercado (conhecimento de marketing e habilidades em vendas);
- estrutura universitária, pressões e visões tradicionais do ambiente acadêmico;
- escassez de recursos para investimento em spin-offs;
- ausência de eficientes políticas públicas de apoio;
- necessidade de desenvolver ações de educação em empreendedorismo e inovação nas universidades, e
- necessidade de garantir a permanência dos empreendedores na região, com efeito importante na economia local;

Por fim, constata-se que a comercialização de conhecimento via spin-offs está se tornando mais popular. A compreensão do fenômeno permanece ainda limitada, e grande parte dos estudos não apresenta uma clara definição do termo. O conceito é vago, apesar do impacto reconhecido dessas empresas no desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia e no desenvolvimento socioeconômico. Estudos identificando como as universidades efetivamente contribuem para o processo de criação desses empreendimentos ainda são escassos.

No caso do Brasil, a transferência de tecnologia por meio da criação das spin-offs ocorre, contudo, mas estudos detalhados sobre seus reais impactos são indispensáveis.

Pode-se considerar que o número de pesquisas sobre essa temática no país nos últimos dez anos é pequeno e que é preciso ampliar e aprofundar o entendimento sobre esse fenômeno.

## REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, R. B.; Mello, J. M. C. (2009). Um Estudo de Caso sobre um novo Modelo de Empreendimento: Os Spin-offs Acadêmicos . In: V Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Rio de Janeiro. Congresso Nacional de Excelência em Gestão.
- [2] Almeida, R. B. Micro e pequenas empresas de base tecnológica (MPEBTs) incubadas ou graduadas : um estudo de caso na COPPE/UFRJ e no Instituto Gênesis da PUC-Rio / Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal Fluminense, 2008.

- [3] Anprotec (2012). Estudo, Análise e Proposições sobre as Incubadoras de Empresas no Brasil – relatório técnico / Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores - ANPROTEC. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. – Brasília.
- [4] Araújo, M. H., Lago, R. M., Oliveira, L. C. A., Cabral, P. R. M., Cheng, L. C., Borges, C., & Filion, L. J. (2005). "Spin-off" acadêmico: criando riquezas a partir de conhecimento e pesquisa. *Química Nova*, 28(Suplemento), 26-35.
- [5] Azevedo, G. C. I. (2005). Transferência de tecnologia através de spin-offs: os desafios enfrentado pela UFSCar. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.
- [6] Bailetti, T. (2011) Fostering Student Entrepreneurship and University Spinoff Companies. *Technology Innovation Management Review*, p. 7-12.
- [7] Bhathelt, H; Kogler, D. F.; Munro, A. K. (2010). A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. *Technovation* 30 519–532.
- [8] Borges, C. (2010) Os Spin-offs Universitários e seus Principais Componentes. In: *Empreendedorismo e estratégia de empresas de pequeno porte – 3Es2Ps*. Organizado por Fernando Gimenez, Jane Mendes Ferreira, Simone Cristina Ramos; Curitiba: Champagnat.
- [9] Borges, C; Filion, L. J; Simard, G. (2012) Estudo comparativo entre o processo de criação de empresas tecnológicas e o de empresas tradicionais. *Revista de Administração e Inovação*, v. 7, n. 2, p. 3-21, 2010.
- [10] Borges, C; Filion, L. J. (2012). Evolução do Capital Social Empreendedor dos Spin-Offs Universitários. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas - REGEPE*, v.1, n.1, jan/abril de 2012.
- [11] Cunha, R. M. (2014). A Influência das Políticas e Ações Estratégicas de Universidades Fluminenses no Desenvolvimento de Spin-offs. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- [12] Cunha, R. M.; MACULAN, A. M. D (2015). As experiências de três universidades fluminenses no desenvolvimento de spinoffs acadêmicos. In: XVI Congresso Latinolberoamericano de Gestão da Tecnologia - ALTEC, Porto Alegre.
- [13] Clarysse, B., Moray, N., (2004). A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off. *Journal of Business Venturing* 19 (1), 55.
- [14] Clarysse, B; Wright, M; Lockett, A.; Vande V. ElsVohora, A. (2005). Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions. *Journal of Business Venturing* 20 183–216.
- [15] Costa, L. B. da. (2006). Criação de empresas como mecanismo de cooperação universidade-empresa: os spin-offs acadêmicos. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.
- [16] Costa, L. B., Torkomian, A. L. V. (2008). Um estudo exploratório sobre um novo tipo de empreendimento: os spin-offs acadêmicos. *Revista de Administração Contemporânea*, 12(2), 395-427.
- [17] Di Gregorio, D., & Shane, S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32(2), 209–227.
- [18] Eiriz, V.; Alves, L.; Faria, A.P. (2012). Estudo de Casos sobre Transferência de Tecnologia para Spin-Offs Universitários em Portugal. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 9, n. 1, p.167-187, jan./mar . 2012.
- [19] Etzkowitz, H., (2002), MIT and the Rise of Entrepreneurial Science. Routledge, London and New York.
- [20] Etzkowitz, H. (2009), Hélice Tríplice: Universidade – Indústria – Governo, inovação em movimento. Porto Alegre: Editora PUCRS.
- [21] Faria, A. P. (2011) Inovação, Empreendedorismo e spin-offs acadêmicas. Escola de Economia e Gestão. Universidade do Minho. Fev..
- [22] Freitas, S. F; Gonçalves, C. A.; Cheng, L. C.; Muniz, R.M. (2011) O Fenômeno das Spin-offs Acadêmicas: Estruturando um novo Campo de Pesquisa no Brasil. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 67-87, out./dez. 2011.
- [23] Garcia, et al. (2012). Empreendedorismo acadêmico no Brasil: uma avaliação á criação de empresas por alunos universitários. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, v.1, n.3.
- [24] Geenhuizen, M. V.; Soetanto, D.P. (2009). Academic spin-offs at different ages: A case study in search of key obstacles to growth. *Technovation* 29 671–681
- [25] GONÇALVES, E. J. V. (2012) Análise e Desenvolvimento de Modelos de Negócio em Spin-offs acadêmicos: um estudo junto as empresas da INBATEC/UFLA. Dissertação Mestrado, Universidade Federal de Lavras.
- [26] GONÇALVES, R. de J. (2009) Orientações para a formulação de políticas institucionais de transferência de tecnologia por meio de spin-offs. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2009. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE.
- [27] LEMOS, L. M. (2008) Desenvolvimento de spin-offs acadêmicos : estudo a partir do caso da UNICAMP. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

- [28] LEMOS, P. A. B. (2011) As universidades da pesquisa e a gestão estratégica do empreendedorismo – uma proposta de metodologia de análise de ecossistemas. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.
- [29] LOCKETT, A., WRIGHT, M., (2005). Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research Policy* 34 (7), 1043–1057.
- [30] LUZ, A. A. da (2012). Mecanismos de transferência de tecnologia no processo de formação de spin-offs. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.
- [31] LUZ, M. R. da (2012) Fatores críticos no processo de criação dos spin-offs acadêmicos: o caso Tecnosinos. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá.
- [32] MACULAN, A.M.; MELLO J. C. de (2009) University start-ups for breaking lock-ins of the Brazilian economy. *Science and Public Policy*, 36(2), March, pages 109–114.
- [33] MARTINS, P. S.; (2014) Spin-offs da ciência: terras raras do empreendedorismo acadêmico brasileiro? Dissertação. Mestrado em Engenharia de Produção. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2014.
- [34] MENG, Y., SHAPIRA P., TANG L. (2013) The emergence of science-driven entrepreneurship in China: a case study of technological innovation in nano-pigment inks. *Int. J. Entrepreneurship and Innovation Management*, Vol. 17, Nos. 1/2/3.
- [35] MUSTAR, P., RENAULT, M., COLOMBO, M.G., PIVA, E., FONTES, M., LOCKETT, A., WRIGHT, M., CLARYSSE, B., MORAY, N., (2006). Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: a multi-dimensional taxonomy. *Research Policy* 35 (2), 289–308.
- [36] MUSTAR, P., CLARYSSE, B., WRIGHT, M. (2007). University spin-off firms in Europe: What have we learnt from ten years of experience? PRIME General Conference 2007.
- [37] NDONZUAU, F. N., PIRNAY, F., & SURLEMONT, B. (2002). A stage model of academic spin-off creation. *Technovation*, 22(5), 281-289.
- [38] OLIVEIRA FILHO, J.B.; FILION, L. J. (2008). Vantagens da criação de empresas de base tecnológica como instrumento de transferência de tecnologia. *Rev. Ciênc. Admin.*, Fortaleza, v. 14, n.1 , p. 23-32, ago.
- [39] ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OCDE. (2001). Special issue on fostering high-tech spin-offs: a public strategy for innovation. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- [40] O'SHEA, R.P., ALLEN, T.J., MORSE, K.P., O'GORMAN, C., ROCHE, F., (2007). Delineating the anatomy of an entrepreneurial university: the Massachusetts Institute of Technology experience. *R&D Management* 37 (1), 1–16.
- [41] Pavani, C. O. Jr. Spin offs universitárias de sucesso: um estudo multicasos de empresas originárias da Escola Politécnica da USP e da COPPE da UFRJ (2015) Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. SP, Brasil.
- [42] Pavani, C.. O. J. Moacir de M. (2015) Spin offs universitárias de sucesso: um estudo multicasos de empresas originárias da Escola Politécnica da USP e da COPPE da UFRJ. XVI Congresso Latino-Americano da Tecnologia. ALTEC 2015. Porto Alegre, Brasil.
- [43] PEREIRA, L.B. (2007). Processo Empreendedor de Spin-offs Universitárias: principais fatores determinantes. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração – 2007.
- [44] PEREIRA, L. B.; MUNIZ, R. M. (2006) Obstáculos à Inovação: um estudo sobre a geração de spin-offs universitárias na realidade braileira. XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Gramado – RS: 2006.
- [45] PIRNAY, F., SURLEMONT, B., & NLEMVO, F. (2003). Toward a typology of university spin-offs. *Small Business Economics*, 21(4), 355-369.
- [46] RAMUSSEM, E; BORCH, O. J. (2010) University capabilities in facilitating entrepreneurship: A longitudinal study of spin-off ventures at mid-range universities. *Research Policy* 39 (2010) 602–612
- [47] Renault, T. B. ; Fonseca, M.V. A. ; CUNHA, R. M. ; Carvalho, R. (2011) Empreendedorismo acadêmico na COPPE/ UFRJ: Reflexões sobre empresas criadas com a participação de professores. *Revista Organizações em Contexto (Online)*, v. 7, p. 1-28.
- [48] RENAULT, Thiago Borges (2010). A Criação de spin-offs Acadêmicos: O Caso da COPPE/UFRJ Tese (doutorado) – UFRJ / COPPE / Programa de Engenharia de Produção, 2010.
- [49] SANTOS, D. A.; TEIXEIRA, R. M. (2012) O Processo de Spin-Off Acadêmico: Estudo de Casos Múltiplos de Empresas Incubadas da UFS. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 9, n. 1, p.31-50, jan./mar. 2012.
- [50] SHANE, S. (2004). Academic entrepreneurship: university spinoffs and wealth creation. Northampton, MA: Edward Elgar.
- [51] SOUZA, E. D. B..(2013). Os Spin-offs Estudantis, suas dificuldades e a atuação da Universidade: estudo de múltiplos casos no Estado de Sergipe. Dissertação de Mestrado em Administração. Universidade Federal de Sergipe, 2013.

- [52] SOEIRO, A. A. (2013) Terceira Missão das Universidades: Indicadores. Congresso FEUP 2011. Disponível em < <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/56755/2/46980.pdf>> Acesso em 06/12/2013.
- [53] STEFFENSEN, M., ROGERS, E. M., & SPEAKMAN, K. (1999). Spin-offs from research centers at a research university. *Journal of Business Venturing*, 15(1), 93–111.
- [54] WALLIN, M. W. (2012) The bibliometric structure of spin-offs literature. *Innovation: Management, Policy & Practice*. V. 14, n. 1.

# Capítulo 23

*CRIATIVIDADE PODE SER APRENDIDA: UM ESTUDO ACERCA DA APRENDIZAGEM DA CRIATIVIDADE POR MEIO DO ENSINO DO DESIGN THINKING*

*David Barbosa Souza Junior*

*Emmanuel Paiva de Andrade*

*Felipe de Souza Mendes e Silva*

*Michele de Medeiros Rocha*

*Giselia Brito de Menezes Cibillo*

**Resumo:** A abordagem do Design Thinking (DT) tem sido frequentemente usada como modelo para resolução dos problemas de forma inovadora, utilizando-se, para tal, de estímulos criativos. Para isso, a metodologia dispõe de ferramentas que incitam a criatividade em diferentes contextos. Este estudo testou a eficácia da disciplina “Design Thinking e a inovação empresarial” de um MBA, cuja ementa abrange a aplicação de técnicas de criatividade do DT, por meio de um quase experimento. Para isso, foi utilizado o teste de pensamento criativo de torrance (TTCT) para avaliar o nível de criatividade dos participantes em termos de originalidade, elaboração, fluidez e flexibilidade. Participaram da pesquisa, como grupo experimental, 25 estudantes de mba de uma instituição do RJ e, como grupo controle, outros 18 estudantes de outra universidade. O resultado do estudo apontou aumento dos escores de criatividade em termos de originalidade, elaboração, fluidez e flexibilidade entre os participantes que formaram o grupo experimental. Contudo, como na dimensão da flexibilidade, o grupo controle variou na mesma grandeza, não se pôde concluir que o aumento dessa habilidade criativa específica se deu pela aplicação das técnicas ministradas na disciplina. Todavia, o achado sugere que as técnicas do dt testadas foram eficazes neste cenário, podendo contribuir para despertar o pensamento criativo nos indivíduos.

**Palavras-chaves:** criatividade; design thinking; técnicas

## 1. INTRODUÇÃO

O Design Thinking (DT) consiste em uma abordagem direcionada para lidar com problemas complexos usando conceitos de design (WHITING, 2017). O modelo é aplicado frequentemente nas organizações que buscam crescer e inovar, tornando a metodologia uma fonte potencial de vantagem competitiva (LIEDTKA, 2014). A inovação almejada pelo DT é essencial para sobrevivência de qualquer negócio, tendo as empresas a necessidade de alcançar um diferencial e se adaptar às mudanças do mercado (WHITING, 2017). Esta característica do modelo atrai a atenção acadêmica e profissional pela sua aplicabilidade além dos interesses empresariais, sendo direcionada para resolução criativa e inovadora de problemas de qualquer natureza (CHASANIDOU et al., 2015). A abordagem do DT também contribui para o refinamento do processo criativo por meio da construção do pensamento ideacional (GEISSDOERFER et al., 2016). Este sistema de ideação é uma das atividades para geração de ideias criativas (CHAEHAN et al., 2016).

A criatividade, por sua vez, é um fenômeno que possibilita transformar avanços científicos de diferentes áreas do conhecimento em algo novo, original e de impacto para a sociedade (WECHSLER, 2014). Este mindset reflete o processo de inovação, cujo conceito se sustenta na criação do diferente que, além de diferente, atenda às expectativas da sociedade (ARANDA, 2009). O atributo pode ser compreendido como uma qualidade de grande complexidade e de variadas facetas. Por isso, diferentes ferramentas de avaliação foram desenvolvidas para entender esse importante constructo. No geral, os modelos de medição estão classificados em quatro categorias distintas a depender do aspecto da criatividade a ser avaliado (YOON, 2017). A primeira categoria inclui estudos ligados a pessoas, a segunda categoria refere-se aos processos, a terceira aos produtos e a quarta categoria busca analisar os elementos do contexto (ALENCAR, FLEITH e BRUNOFARIA, 2010). Segundo Souza Junior et al. (2018), a categoria pessoa, denota certa centralidade por englobar um número significativo de ferramentas de medição em seu contexto, refletindo o mainstream da literatura ao identificar pessoa como representante principal em estudos de criatividade.

Um dos testes que mede a capacidade do indivíduo de produzir ideias originais e variadas é o Teste de Pensamento Criativo de Torrance (TTCT). A ferramenta desenvolvida por Torrance (1966) avalia a originalidade, elaboração, fluidez e flexibilidade na produção de ideias através de um processo divergente, conceito originalmente abordado por Guilford (YOON, 2017).

Tendo em vista a importância que estudos sobre a criatividade representam para a sociedade em geral, seja por ser uma habilidade que precede e enriquece o processo de inovação, ou ainda por ser, segundo De Camargo (2014), um tema fortemente presente em toda a evolução da humanidade, o presente artigo busca testar a eficácia da disciplina “Design Thinking e a Inovação empresarial” de um curso de MBA, cuja ementa comprehende a aplicação de algumas técnicas de estímulo à criatividade do DT.

## 2. A SINERGIA ENTRE CRIATIVIDADE E O DESIGN THINKING

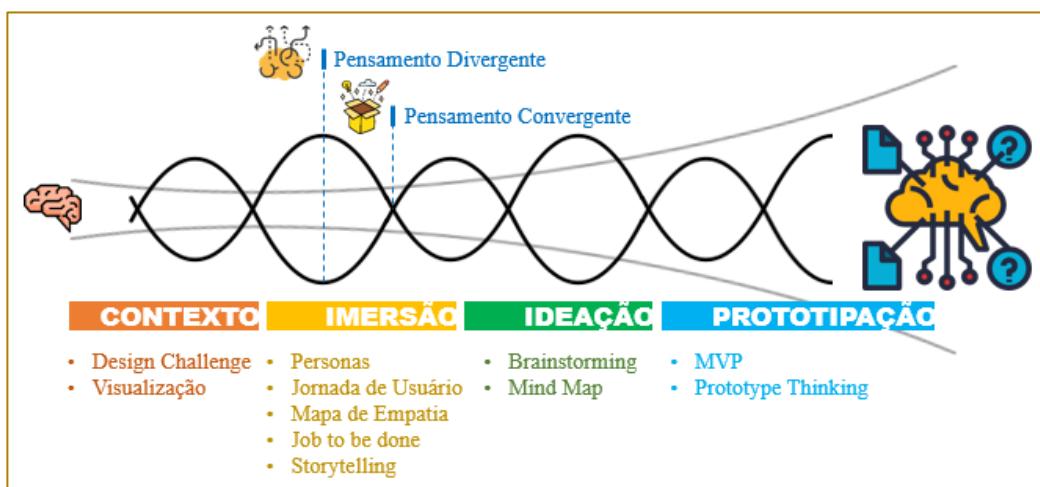
A criatividade por definição é a habilidade de criar algo novo e apropriado (AMABILE, 2008). O constructo se torna um importante aliado das pessoas no que tange a busca por soluções de problemas desafiadores (SILVA et al., 2002). O termo DT, por sua vez, se refere aos processos cognitivos do modo de trabalho dos designers ou a possíveis habilidades e práticas de pensamento que os mesmos utilizam para criar novos artefatos e ideias ou resolver problemas (HENRIKSEM et al., 2017). O modelo é considerado um processo para desenvolvimento criativo de algo que ainda não existe (KELLEY e KELLEY, 2013). A metodologia utiliza preceitos de pensamento criativo para romper bloqueios mentais e estimular a criatividade. Esta abordagem estimula a forma de pensar a partir de padrões lógicos lineares, o que permite a conexão de ideias e direciona o pensamento para o desenvolvimento potencial de algum elemento inovador (WHITING, 2017). Especialmente nas primeiras fases da inovação, o DT tem sido usado como referência para geração de ideias criativas (PLATTNER et al., 2012).

Liedtka (2014) sugere que, quando combinadas, as ferramentas e abordagens do DT protagonizam uma prática diferenciada para elucidar problemas. Orlikowski (2010) argumenta que esse conjunto de técnicas,

acompanhadas de um processo delineado, permitem à metodologia fornecer uma estrutura de integração que reúne tanto modos criativos, quanto analíticos de raciocínio. Este processo compreende etapas de pensamento divergente e convergente, podendo, desta forma, contribuir de maneira relevante para geração de ideias criativas (CHASANIDOU, 2015). Uma das fases que

compõem o processo bem definido do DT é a de ideação (BROWN, 2009). Segundo Isaksen e Gaulin (2005) o principal objetivo das sessões de ideação é a geração do maior número possível de ideias criativas, normalmente realizadas por meio de atividades de brainstorming. A Figura 1 ilustra o processo do DT, bem como suas fases e as ferramentas utilizadas neste trabalho.

FIGURA 1 – Processo do Design Thinking, suas fases e ferramentas da pesquisa.



Fonte: Autores.

### 3. TESTE DE PENSAMENTO CRIATIVO DE TORRANCE (TTCT) E SUA VALIDAÇÃO

Até meados do século passado, entendia-se, erroneamente, a criatividade como um fenômeno mágico e misterioso, complexo de ser definido, compreendido e mensurado (ALENCAR, FLEITH e BRUNO-FARIA, 2010). Tendo em vista a complexidade do constructo, os autores afirmam que um número crescente de instrumentos que visam avaliar e investigar as variáveis que influenciam na expressão da criatividade, podem ser encontrados na literatura. Uma dessas técnicas é o TTCT, desenvolvido com base no conceito de pensamento divergente de Guilford, a técnica mede a capacidade de um indivíduo em produzir um grande número de ideias originais e variadas (KRUMM, LEMOS e FILIPPETTI, 2014). Segundo Torrance (1966), uma alta pontuação em seu teste, reflete um alto potencial criativo, aumentando a probabilidade de comportamento criativo por parte dos indivíduos. O TTCT é composto por dois testes, o Verbal e o Figural, possuindo cada um deles duas Formas paralelas, A e B, que

medem a originalidade, elaboração, fluidez e flexibilidade na elaboração de ideias (TORRANCE, 1966 e YOON, 2017). Para este estudo, foram utilizadas as Formas A e B do teste Figurativo.

Considerando a vasta quantidade de publicações referente a este instrumento, tanto ao nível internacional quanto nacional, a ferramenta tem se demonstrado válida e precisa para a avaliação da criatividade (WECHSLER, 1998). Segundo Clapham (2004), Cropley (2000) e Kim (2006), o TTCT é um dos testes de criatividade mais utilizados. Para Oliveira (2010) o instrumento é um dos testes de pensamento divergente mais conhecido, tendo sido adaptado e validado para a cultura brasileira por Wechsler (2002). Nakano e Wechsler (2006) afirmam que o teste de Torrance se caracteriza como um instrumento de avaliação quantitativa da criatividade mais utilizado na literatura, e que por isso, guia inúmeros estudos sobre o tema tanto nacionalmente, quanto internacionalmente, não dando margem a dúvidas quanto a importância e confiabilidade do modelo. A técnica foi adaptada para a

realidade nacional por Wechsler (2002), que apresenta estudos de validação (validade de critério por grupos extremos) e de precisão (teste e reteste com intervalo de tempo e correção de juízes independentes) aplicados em um grupo de 1015 indivíduos, sendo 520 do sexo feminino e 495 do masculino, dos quais 657 eram estudantes do ensino médio e 358 do ensino superior (DIAS, COUTO e PRIMI, 2009).

#### 4. METODOLOGIA

Utilizou-se, para fins da pesquisa, um quase-experimento contextualizado por turmas de duas universidades do RJ, marcadamente interdisciplinares. Para Fazenda (2015), a interdisciplinaridade escolar é pautada em uma perspectiva educativa, onde os saberes escolares originam-se de uma estruturação diferente daqueles pertencentes aos constitutivos das ciências. Neste prisma, segundo o autor, as noções, finalidades, habilidades e técnicas, visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração. Na visão de Garcia (2017), o termo é representado pela procura da unidade do conhecimento, e que embora diversos aspectos envolvam o conceito, a ideia de interdisciplinaridade representa um projeto de superação da fragmentação que tem caracterizado a produção do conhecimento em todas as áreas. No cenário educacional, a epistemologia interdisciplinar procura sobrepor a subdivisão relacionada a disciplinaridade do currículo tradicional.

A metodologia adotada no estudo foi o quase-experimento, o qual, segundo Gray (2012), caracteriza-se pela falta de influência do pesquisador sobre a formação dos grupos controle e experimental, impedindo a seleção aleatória de sujeitos de cada grupo. Para o autor, neste tipo de método, o pesquisador ao invés de tentar manipular uma variável independente, tentará selecionar grupos de indivíduos que já a tenham vivenciado em seu ambiente natural. No caso da pesquisa, o grupo experimental é formado por 25 alunos de MBA que cursaram a disciplina de "Design Thinking e a Inovação empresarial" do respectivo programa e foram expostos às técnicas de estímulo à criatividade presentes na abordagem do DT e selecionadas para o

estudo. O grupo-controle foi constituído por 18 alunos que cursavam a disciplina de "Economia da Inovação" em outra instituição.

Quanto ao seu desenvolvimento, o trabalho consistiu nas seguintes etapas:

Primeiramente o TTCT – Teste Figurativo (Forma A) foi aplicado em ambos os grupos (experimental e controle). O resultado desta etapa culminou na avaliação dos escores de originalidade, elaboração, fluidez e flexibilidade do atributo criativo.

Em seguida, o grupo experimental foi apresentado às ferramentas de estímulo à criatividade presentes do DT. As técnicas expostas, foram aquelas selecionadas no plano de aula da disciplina de "Design Thinking e a Inovação empresarial".

Após exposição do grupo experimental às técnicas selecionadas do DT, os alunos de ambas as turmas (experimental e controle) tiveram novamente os scores de criatividade avaliados por meio do TTCT – Teste Figurativo (Forma B). Os resultados foram comparados e formaram um quadro a ser apresentado na seção seguinte.

#### 5. RESULTADOS

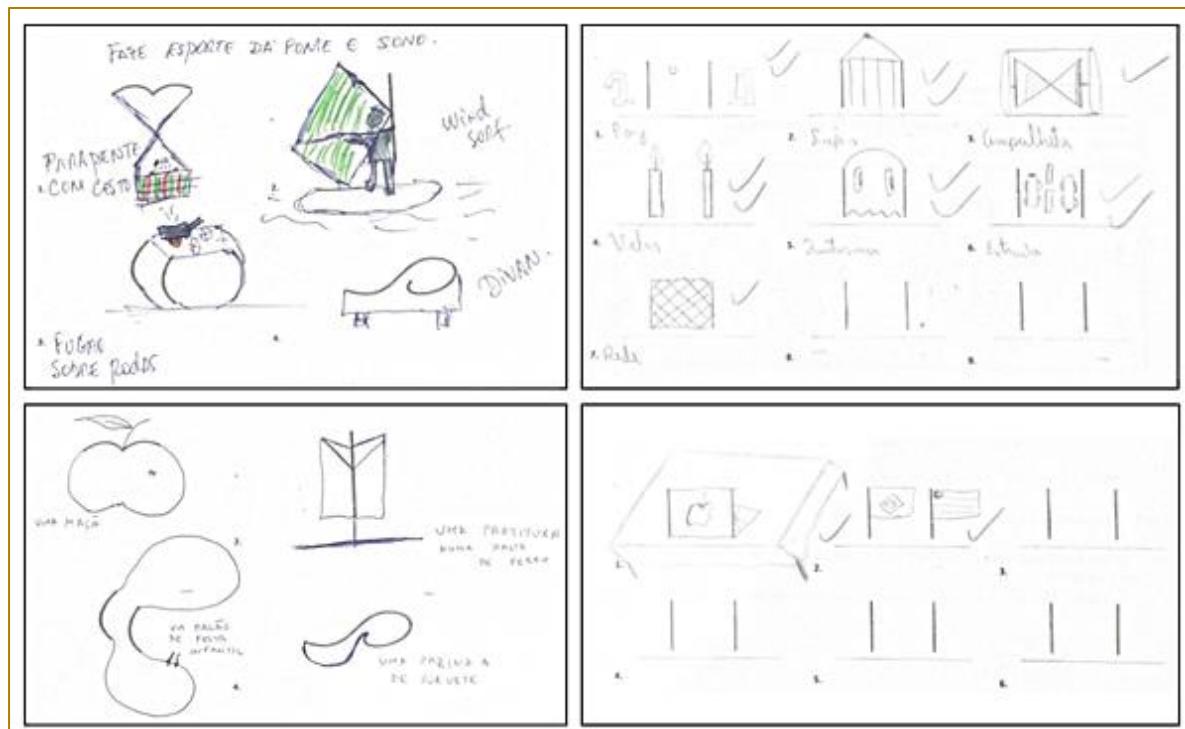
Na primeira etapa do estudo, os alunos que formaram o grupo experimental, foram apresentados ao TTCT, versão Figurativa em sua Forma A. Paralelamente, os alunos que compuseram o grupo-controle, também foram submetidos ao mesmo teste. Esta avaliação é composta por três subtestes, que medem os scores de criatividade em termos de elaboração, fluidez, originalidade e flexibilidade. Cada subteste teve duração de 10 minutos para sua conclusão. No primeiro subteste, os alunos foram convidados a compor um desenho em um espaço em branco, seguindo determinadas instruções. No segundo subteste, os estudantes foram provocados a juntar linhas sem formas definidas, de maneira que formassem figuras e objetos. Por fim, no terceiro subteste, a partir de linhas paralelas, os alunos foram desafiados a desenharem a maior quantidade possível de objetos e figuras. As Figuras 2 e 3 representam alguns desenhos elaborados nesta primeira etapa da pesquisa.

FIGURA 2 – Desenhos do grupo controle e experimental na primeira etapa da pesquisa.



Fonte: Autores.

FIGURA 3 – Desenhos do grupo controle e experimental na primeira etapa da pesquisa.



Fonte: Autores.

Após aplicação do TTCT – Teste Figurativo (Forma A), os alunos que formaram o grupo experimental iniciaram com o aprendizado da abordagem do DT e suas ferramentas. As técnicas apresentadas durante a disciplina foram agrupadas de acordo com as fases da metodologia do DT. São elas:

- Contexto: Design Challenge e Visualização.
- Imersão: Personas, Jornada de Usuário, Mapa de Empatia, Job to be done, Storytelling.
- Ideação: Brainstorming, Mind Map.
- Prototipação: MVP, Prototype Thinking.

Após aprendizado das técnicas de estímulo à criatividade presentes na abordagem do DT, os 25 alunos que compuseram o grupo experimental, e os demais 18 alunos que formaram o grupo-controle, foram convidados a realizarem o TTCT, versão Figurativa em sua Forma B. O teste também comprehende três subtestes, como na Forma A, com duração para realização de 10 minutos cada

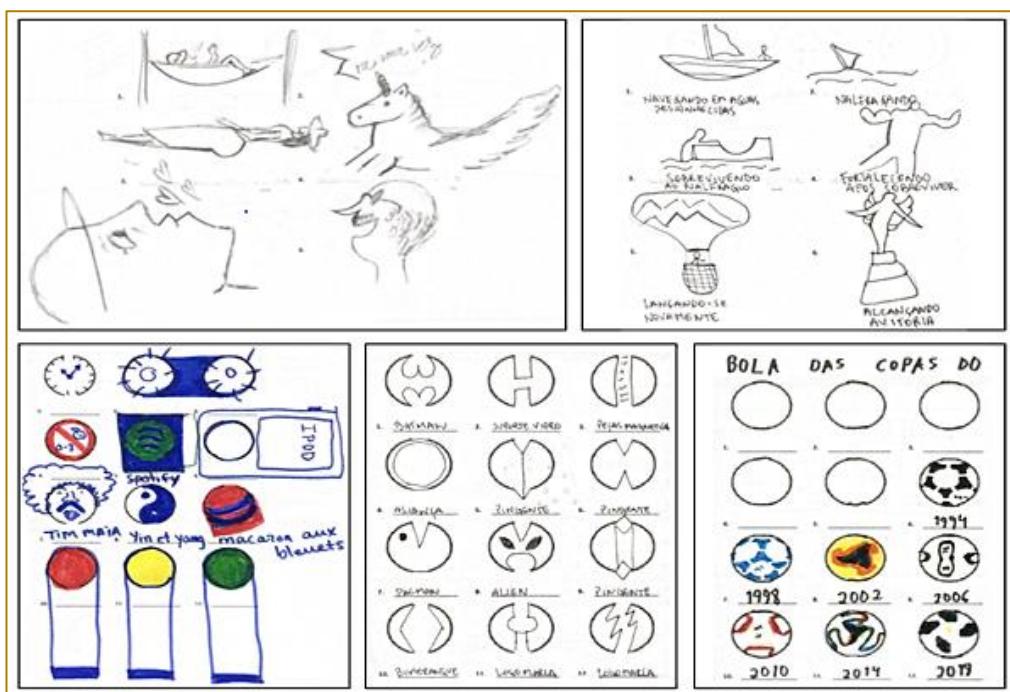
um. No primeiro subteste, assim como o aplicado na primeira fase do quase-experimento, os alunos foram instruídos a compor um desenho, a partir de um espaço em branco, seguindo determinadas instruções. No segundo subteste, os alunos foram desafiados a completarem linhas sem formas definidas, de maneira que formassem figuras e objetos. No terceiro subteste, os alunos foram instigados a desenharem o maior número possível de figuras e objetos, considerando pares de círculos. As Figuras 4 e 5 mostram alguns desenhos elaborados pelos alunos nesta etapa do estudo.

FIGURA 4 – Desenhos do grupo controle e experimental na última etapa da pesquisa.



Fonte: Autores.

FIGURA 5 – Desenhos do grupo controle e experimental na última etapa da pesquisa.



Fonte: Autores.

Terminada a última etapa do quase-experimento, os testes foram avaliados e formaram a tabela comparativa representada pela Figura 6. Nela, os scores de criatividade são pontuados em termos de originalidade, caracterizada pela presença de respostas incomuns ou remotas aos desafios, elaboração, referente aos detalhes adicionais utilizados para o desenvolvimento da solução

e não necessários para transmitir a ideia base, fluidez, que diz respeito a capacidade de gerar o maior número possível de ideias para um determinado problema e a flexibilidade que relaciona-se com as estratégias adotadas para resolução de uma tarefa ou para o direcionamento do pensamento (ALENCAR, FLEITH e BRUNOFARIA, 2010).

FIGURA 6 – Quadro comparativo das avaliações do grupo experimental e controle.

	Pré Teste (antes da aplicação das técnicas de estímulo à criatividade presentes no DT)		Pós Teste (após aplicação das técnicas de estímulo à criatividade presentes no DT)		% de Variação dos resultados	
	Grupo Experimental	Grupo Controle	Grupo Experimental	Grupo Controle	Grupo Experimental	
					Média	Média
Originalidade	21,3	23,5	31,7	26,0	49,1%	10,6%
Elaboração	4,8	7,0	6,5	6,4	34,7%	-8,7%
Fluidez	11,9	13,3	13,9	12,2	16,4%	-7,9%
Flexibilidade	7,6	10,1	8,9	8,4	17,4%	-16,0%

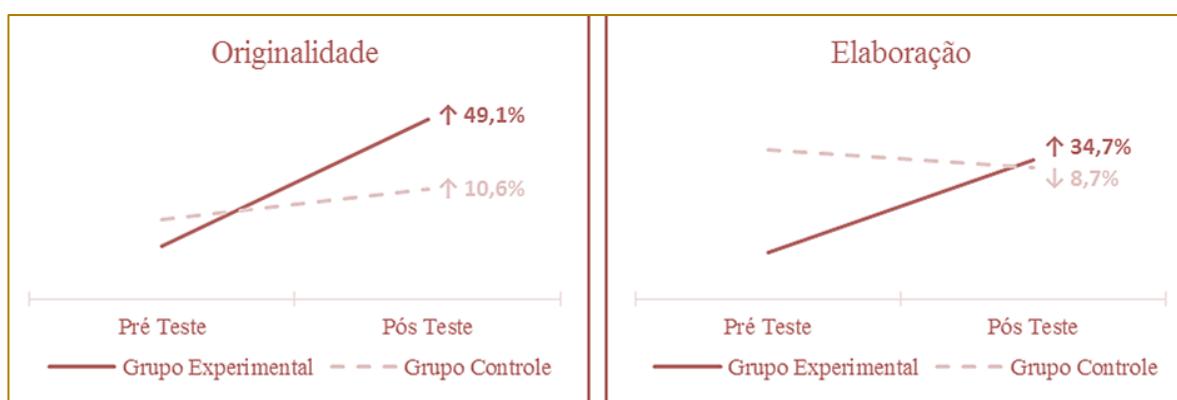
Fonte: Autores.

## 6. DISCUSSÃO

A pesquisa gerou como resultado aumento nos scores de criatividade em termos de originalidade, elaboração, fluidez e flexibilidade entre os alunos do grupo experimental. Na primeira habilidade criativa o aumento foi de 49,1%, na segunda observou-

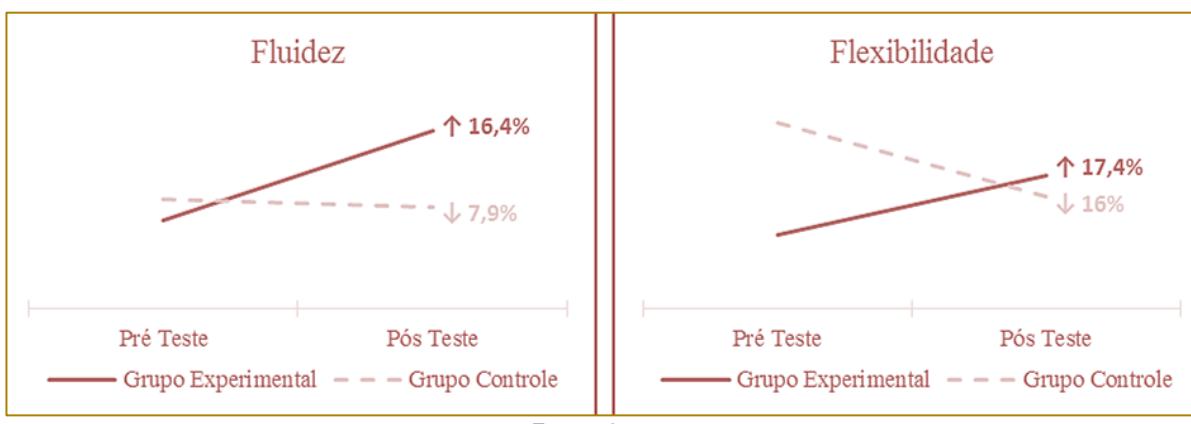
se um aumento de 34,7%, a terceira habilidade apresentou aumento de 16,4% e a quarta de 17,4%. As Figuras 7 e 8 representam a variação dos scores de criatividade por habilidade criativa, em ambos os grupos, antes e após aplicação das técnicas de estímulo à criatividade no grupo experimental.

FIGURA 7 – Variação dos scores de criatividade.



Fonte: Autores.

FIGURA 8 – Variação dos scores de criatividade.



Fonte: Autores.

Segundo Sellitz et al. (1976), o delineamento quase-experimental apresentado nesta pesquisa, em que há comparação dos resultados entre grupo experimental e grupo controle no pré e pós teste, permite ao pesquisador descartar várias ameaças à validade interna. Contudo, a abordagem pode não fornecer evidências suficientes para descartar a possibilidade de hipóteses rivais, sendo necessário considerar também para análise dos resultados o conteúdo do estudo.

A pequena variabilidade identificada nos scores de criatividade entre aqueles que compuseram o grupo controle, pode ter ocorrido em decorrência da interferência do meio em que cada aluno está inserido, suas experiências e vivências durante o período que intermeiou o pré e pós teste. Para Bahia (2008) as oportunidades oferecidas pelo meio em que os indivíduos estão imersos, pode favorecer ou não a emergência e o desenvolvimento da criatividade. O próprio conceito do constructo trazido por Wechsler (2008) reforça essa ideia. Para a autora, a criatividade como característica multidimensional é entendida como o resultado de processos cognitivos, características interpessoais, elementos inconscientes e variáveis ambientais. Este fator ambiental, poderia ser também uma hipótese rival que contestaria a eficiência das técnicas de estímulo à criatividade aplicadas ao grupo experimental, se não fosse a ordem de grandeza das variações encontradas entre os grupos experimental e controle.

Apenas para a flexibilidade, as variações se equiparam proporcionalmente entre os grupos experimental e controle, não sendo possível, por isso, concluir que as técnicas de estímulo à criatividade aplicadas no grupo

experimental, influenciaram no aumento dos scores desta habilidade criativa. Entretanto, em termos de originalidade, elaboração e fluidez, pode-se sugerir a relação de causalidade entre o aumento dos escores de criatividade nessas habilidades com a aplicação das técnicas de estímulo à criatividade do DT. Mesmo o ambiente desempenhando um papel fundamental para o estímulo ou desestímulo do potencial criativo (ALENCAR e FLEITH, 2003), a aplicação de técnicas de potencialização da criatividade é reconhecidamente relevante, ao passo que incita a exploração de novos caminhos cognitivos, favorecendo o desempenho criativo (ARANDA, 2009).

## 7. CONCLUSÃO

O estudo teve seu objetivo satisfatoriamente alcançado ao mostrar a eficácia do emprego de uma disciplina de design thinking em um curso de MBA sobre a capacidade criativa dos estudantes deste curso, vis-a-vis estudantes que não cursaram a mesma disciplina. Em que pese as limitações circunstanciais, devido ao fato do quase-experimento ter sido implementado em apenas uma turma, encontrou-se evidências suficientes para afirmar a influência da aplicação da disciplina.

Tal achado tem repercussão importante sobre o mito ainda existente de que a criatividade estaria ligada a fatores extrínsecos, que vão desde talentos natos até a imersão em culturas facilitadoras e ambientes estimulantes. Tudo isso é verdade mas não é toda a verdade. Saber que há resultados demonstráveis sobre a capacitação para a criatividade resultante do aprendizado formal

implica em fortalecer programas acadêmicos inovadores e estimulantes da formação criativa.

Estudos posteriores podem ser feitos para mostrar, a partir de outras disciplinas e de outros contextos, a efetiva influência da capacitação para a criatividade sobre o

comportamento criativo de estudantes e equipes, não apenas no universo da academia mas também no próprio mundo do trabalho. O acúmulo desses estudos pode contribuir para a construção de uma teoria mais robusta acerca da ligação entre criatividade e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- [1] ALENCAR, E. M., & Fleith, D. D. S. (2003). Contribuições teóricas recentes ao estudo da criatividade.
- [2] Psicologia: teoria e pesquisa, 19(1), 1-8.
- [3] ALENCAR, E. M. L. S.; FLEITH, Denise S.; BRUNO-FARIA, Maria de Fátima. A medida da criatividade: possibilidades e desafios. *Medidas de criatividade: teoria e prática*, p. 11-34, 2010.
- [4] AMABILE, T. M.; KHAIRE, M. Criatividade e o papel do líder. *Harvard Business Review Brazil*, v. 86, n. 10, p. 58-67, 2008.
- [5] ARANDA, Mariela Haidée. A importância da criatividade no processo de inovação (PI). 2009.
- [6] Bahia, S. (2008). Promoção de ethos criativos. In F. Morais & S. Bahia (Eds), Criatividade e educação: conceitos, necessidades e intervenção (pp. 229-250). Braga: Psiquilibrios.
- [7] Brown, T. Change by design. How design thinking can transform organizations and inspire innovation, 1st ed. HarperCollins. New York, 2009.
- [8] CHASANIDOU, Dimitra; GASPARINI, Andrea Alessandro; LEE, Eunji. Design thinking methods and tools for innovation. In: International Conference of Design, User Experience, and Usability. Springer, Cham, 2015. p. 12-23.
- [9] CLAPHAM, Maria M. The convergent validity of the Torrance Tests of Creative Thinking and creativity interest inventories. *Educational and Psychological Measurement*, v. 64, n. 5, p. 828-841, 2004.
- [10] CROPLEY, Arthur J. Defining and measuring creativity: Are creativity tests worth using? *Roepers review*, v. 23, n. 2, p. 72-79, 2000.
- [11] DE CAMARGO, Maristela Gomes. A importância da criatividade como fator de inovação para as corporações e o design. *Blucher Design Proceedings*, v. 1, n. 4, p. 1603-1611, 2014.
- [12] DE CÁSSIA NAKANO, Tatiana; MUGLIA WECHSLER, Solange. Teste Brasileiro de Criatividade Figural: proposta de instrumento. *Interamerican Journal of Psychology*, v. 40, n. 1, 2006.
- [13] DIAS, Augusto Rodrigues; COUTO, Gleiber; PRIMI, Ricardo. Avaliação da criatividade por meio da produção de metáforas. *Psico*, v. 40, n. 2, p. 8, 2009.
- [14] FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. *Revista interdisciplinaridade*, v. 6, p. 9-17, 2015.
- [15] GARCIA, Joe. O futuro das práticas de interdisciplinaridade na escola. *Revista Diálogo Educacional*, v. 12, n. 35, p. 209-230, 2012.
- [16] GEISSDOERFER, Martin; BOCKEN, Nancy MP; HULTINK, Erik Jan. Design thinking to enhance the sustainable business modelling process—A workshop based on a value mapping process. *Journal of Cleaner Production*, v. 135, p. 1218-1232, 2016.
- [17] GRAY, David E. Pesquisa no mundo real. 2º ed. Penso Editora, 2012.
- [18] HENRIKSEN, Danah; RICHARDSON, Carmen; MEHTA, Rohit. Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking Skills and Creativity*, v. 26, p. 140-153, 2017.
- [19] HOELLER da SILVA, C; BET, C. N.; ULRICHT, V.R. A influência da criatividade no design gráfico. In: XIV Congresso Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander, Espanha, 5 – 7, junho de 2002.
- [20] ISAKSEN, Scott G.; GAULIN, John P. A reexamination of brainstorming research: Implications for research and practice. *Gifted Child Quarterly*, v. 49, n. 4, p. 315-329, 2005.
- [21] KELLEY, David; KELLEY, Tom. Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all. Crown Pub, 2013.
- [22] KIM, Kyung Hee. Can we trust creativity tests? A review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity research journal*, v. 18, n. 1, p. 3-14, 2006.
- [23] KRUMM, Gabriela; LEMOS, Viviana; FILIPPETTI, Vanessa Arán. Factor structure of the Torrance Tests of Creative Thinking Figural Form B in Spanish-speaking children: Measurement invariance across gender. *Creativity Research Journal*, v. 26, n. 1, p. 72-81, 2014.

- [24] LIEDTKA, Jeanne. Learning to use design thinking tools for successful innovation. *Strategy & Leadership*, v. 39, n. 5, p. 13-19, 2011.
- [25] LIEDTKA, Jeanne. Innovative ways companies are using design thinking. *Strategy & Leadership*, v. 42, n. 2, p. 40-45, 2014.
- [26] OLIVEIRA, Zélia Maria Freire de. Fatores influentes no desenvolvimento do potencial criativo. *Estudos de Psicologia*. Campinas, v 27(1), p 83-92, janeiro – março, 2010.
- [27] Orlikowski, W. Engaging practice in research. In *The Cambridge handbook on strategy as practice*, ed. D. Golsorkhi, L. Rouleau, D. Seidl, and E. Varra, 23–33. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2010.
- [28] Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L.: *Design Thinking Research: Studying Co-creation in Practice*. Springer. Berlin, 2012.
- [29] SELLTIZ, Claire. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. EPU, 1976.
- [30] SO, Chaehan; JUN, Soojung; NAH, Ken. Configuring Time for Creativity: How to Optimize the Ideation Process in Design Thinking Workshops. *International Journal of Design Management and Professional Practice*, V. 10, n. 4, p. 25-33, 2016.
- [31] SOUZA JUNIOR, David Barbosa et al. O uso de técnicas de medida da criatividade: Uma Revisão Sistemática da Literatura. 2018.
- [32] Torrance, E. P. (1966). *The Torrance Tests of Creative Thinking-Norms Technical manual research edition–Verbal Tests, Forms A and B–Figural Tests, Forms A and B*. Princeton, NJ: Personnel Press.
- [33] WECHSLER, Solange Muglia. Criatividade e Inovação: O impacto de uma educação estimuladora. Retirado em, v. 20, n. 09, p. 2014, 2014.
- [34] WECHSLER, Solange Muglia. Avaliação multidimensional da criatividade: uma realidade necessária. *Psicologia escolar e educacional*, v. 2, n. 2, p. 89-99, 1998.
- [35] Wechsler, S.M. (2002). Avaliação da criatividade por figuras e palavras: testes de Torrance – versão brasileira. Campinas: IDB e LAMP / PUC-Campinas.
- [36] Wechsler, S. M. (2008). *Criatividade: descobrindo e encorajando*. São Paulo: Editora Psy.
- [37] WHITING, Philip. Design thinking: The search for innovation, creativity & change. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, V. 3, n. 1, p. 55-64, 2017.
- [38] YOON, Cho-Hee. A validation study of the Torrance Tests of Creative Thinking with a sample of Korean elementary school students. *Thinking Skills and Creativity*, v. 26, p. 38-50, 2017.

*Autorey*

# AUTORES

## **ALESSANDRA REIS**

Graduada em Administração pela Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. Experiência acadêmica na escola Stafford House International em Boston-Massachusetts. Com interesse na área de inovação e empreendedorismo. Experiência profissional em consultoria financeira, projetos de inovação e empreendedorismo, gestão de regulação e comercial em grandes empresas, como MRS Logística S.A. e a Startup QuintoAndar.

## **AMELIA SILVEIRA**

Doutor em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo (ECA/USP). Pós-Doutor em Ciencias de la Información (Universidad Complutense de Madrid) e Pós-Doutor em Administração (FEA/USP). Professora Titular da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA). Aposentada. Possui experiência nas áreas Administração e de Ciências da Informação. Os temas preferenciais de pesquisa estão relacionados aos estudos do comportamento empreendedor e da intenção empreendedora em organizações sociais e complexas.

## **ANDRÉ CHERUBINI ALVES**

Doutor em Administração com ênfase em Gestão da Tecnologia e Inovação pelo PPGA/UFRGS. Pesquisador Visitante no Institute for Business Innovation da Haas School of Business da Universidade da California em Berkeley. Mestre em Administração com ênfase em Gestão da Tecnologia e Produção pelo PPGA/UFRGS. Pesquisador no Núcleo de Estudos em Inovação (NITEC-UFRGS). Graduado em Administração de Empresas pela Escola de Administração/UFRGS com graduação sandwich pela Florida Atlantic University (2006). Diretor do Silicon Valley Institute for Business Innovation. Professor de na Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas. Pesquisador no programa Innovation Systems, Strategy and Policy (InSySPo), UNICAMP. Foi professor de Estratégia, Empreendedorismo e Inovação da Unisinos e da Escola de Administração da UFRGS em Gestão de Processos. Trabalhou com consultoria em gestão estratégica e operações em empresa do ramo ótico participando do planejamento, implantação e capacitação de sistemas de produção Lean Manufacturing. Suas áreas de interesse são Dinâmica da Organização Industrial, ecosistemas de inovação, empreendedorismo intensivo em conhecimento, gestão estratégica de tecnologia e inovação, capacitação tecnológica, gestão de operações com ênfase em sistemas lean manufacturing.

## **ANNE-MARIE MACULAN**

Possui graduação em Direito - Universite Claude Bernard Lyon I (1965), graduação em Lingua Serbo Croata - Ecole Nationale Des Langues Orientales Vivantes (1968), graduação em Lingua Russa - Ecole Nationale Des Langues Orientales Vivantes (1969), mestrado em Ciência Política (Ciência Política e Sociologia) pela Sociedade Brasileira de Instrução - SBI/IUPERJ (1981) e doutorado em Sociologia - Universite Du Quebec a Montreal (1989). Atualmente é professor associado da COPPE na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Pequenas Empresas de Base Tecnológica e em Gestão da Inovação, atuando nos seguintes temas: pequena empresa, capacitação tecnológica, inovação, gestão da pesquisa, empreendedorismo acadêmico, universidade empreendedora. É membro externo da Camara de Assessoramento Cientifica de

# AUTORES

Pesquisa, Area de Engenharias da Fundacao de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas- FAPEAM É membro du Conseil dOrientation Strategique de lUniversite dAvignon et Pays du Vaucluse

## **ANTONIO RAMALHO DE SOUZA CARVALHO**

Defendeu sua tese no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) com tema voltado para a gestão da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). É servidor público federal de carreira, Analista em Ciência e Tecnologia do Comando da Aeronáutica na função de Assessor em Gestão Estratégica de Projetos de P,D&I. Atuou como Pesquisador-colaborador do ITA, estudando e contribuindo com o desenvolvimento da gestão de projetos das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) do Comando da Aeronáutica e sociedade. É também professor efetivo da Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP) em São José dos Campos, onde coordena o curso de Gestão Estratégica de Projetos.

## **ARIANE MELLO SILVA AVILA**

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da UFRGS, na área de concentração: Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Antônio Zawislak. Mestre em Administração pelo Programa de Pós Graduação em Administração da Escola de Administração da UFRGS na área de concentração: Inovação Tecnologia e Sustentabilidade em 2015. Bacharel em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG, em 2011. Pesquisadora do Núcleo de Estudos em Inovação (NITEC/UFRGS). Interesses de pesquisa: inovação, economia institucional, capacidade de inovação e desenvolvimento econômico. Atualmente atua como Professora Substituta no Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Rolante.

## **BASSIRO SÓ**

Doutor em ciencias pelo programa de Pós-graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEAUSP). Mestre em Administração pela Universidade de São Paulo (2013) e Bacharel em Administração pelo UNASP (2009), instituição na qual cursa a graduação em Ciências Contábeis. É Professor visitante e orientador de monografias na Faculdade FIA de Administração e Negócios em cursos de MBA em Gestão Empresarial e Pequenas e Médias Empresas. Professor e Coordenador de Trabalhos de Conclusão de Cursos dos Cursos de Administração e Ciências Contábeis da Faculdade Adventista de Hortolândia UNASP-HT. Atuou como jornalista repórter da Radiodifusão Nacional da República de Guiné-Bissau e como Diretor Administrativo na ONG Lisola Che Ce Onlus (Guiné-Bissau). Tem como interesses de pesquisa as seguintes áreas: Gestão estratégica de pessoas; Administração estratégica e Gestão de Projetos; Gestão de Stakeholders em projetos públicos governamentais. Sua tese de doutoramento estudou a implementação de Políticas Públicas por meio de projetos, a partir da gestão dos stakeholders com vistas à redução da pobreza em países da África, com foco na Guiné-Bissau.

# AUTORES

## CASSIA DA SILVA CASTRO ARANTES

Possui graduação em administração de empresas pelo Instituto de Ensino Superior de Rio Verde (2010) e mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2016). Atualmente é professora efetiva do Instituto Federal Goiano - Campus Posse, e coordenadora do Curso Técnico em Administração. Desenvolve projetos de extensão e pesquisa. Tem experiência na área de Administração, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade, gestão da produção e controle estatístico de processo.

## CASSIO MOROZ

Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros / FEI - SP (2013) e graduação em Mecatrônica Industrial pela Faculdade de Tecnologia Termomecânica / FTT - SP (2008). MBA em Gerenciamento de Projetos pela Faculdade Ruy Barbosa / FRB - BA (2015) e Mestrado em Gestão e Tecnologia Industrial pelo Centro Universitário SENAI CIMATEC / BA (2017). Atualmente é Engenheiro de Produto Pleno - Ford Motor Company Brasil - BA. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase na área de Produto.

## CRISTINA M. S. FERIGOTTI

Doutora em Administração pela Universidade Positivo (UP), mestre em Gestão Empresarial pela Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getulio Vargas (EBAPE/FGV), bacharel em Design pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Administração. Participa do Grupo de Pesquisa de Inovação e Sustentabilidade da Universidade Positivo (UP) publica artigos e capítulos em revistas, livros e congressos nacionais e internacionais com os temas de interesse: inovação, competências, aprendizagem e sustentabilidade.

## CYNARA BARROS DE MORAES

Possui graduação em administração de empresas pela Universidade Federal do Piauí (2005), especialização em metodologia do ensino superior e é mestra em Administração pela Universidade Estadual do Ceará (2016). Possui vasta experiência na área administrativa, além de experiência de mais de 10 anos no ensino técnico. Atualmente é professora do quadro efetivo do Instituto Federal do Maranhão, na áreas de empreendedorismo, marketing e vendas.

## DARIO EDUARDO AMARAL DERGINT

Doutor em Sciences de L'homme et Technologie pela Université de Technologie de Compiègne, na França (UTC). Professor do Departamento de Eletrônica e Telecomunicações e do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

## DAVID BARBOSA SOUZA JUNIOR

Graduado em Engenharia de Petróleo, com especialização em Engenharia de Produção e mestrado em Sistemas de Gestão pela UFF. Analista Sênior de Performance na Globo, com mais de 2 anos de experiência em indicadores, estruturação de dados e gerenciamento por diretrizes. Experiências anteriores em melhoria e mapeamento de processos.

# AUTORES

## **EDUARDO FERREIRA FRANCO**

Possui graduação em Engenharia Elétrica - Ênfase em Computação pela Universidade de São Paulo (2003) e mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (2007). Atualmente é doutorando do programa de Engenharia de Computação na Universidade de São Paulo e do programa de Pesquisa Operacional pela Università di Roma "La Sapienza", atuando em pesquisas relacionadas a operação, manutenção e evolução de software e sistemas de informação sob a perspectiva de sistemas complexos. Tem experiência na área de engenharia de software, gestão de projetos de grande porte de desenvolvimento de sistemas, gerenciamento de sistemas de informação, administração, finanças e empreendedorismo. Desempenhou atividades nos segmentos de pesquisa e desenvolvimento, desenvolvimento de softwares, terceiro setor, administração, finanças e gestão de TI.

## **EDUARDO PINHEIRO GONDIM DE VASCONCELLOS**

Administrador pela USP, Mestre em Administração pela Universidade de Vanderbilt (EUA), Doutor pela FEA USP. Professor Titular da FEA USP nas áreas de Organização para Inovação e Estratégia Tecnológica das empresas. Prof. Visitante junto às Universidades de Northwestern (EUA) e Carleton (Canadá). Palestras realizadas no Japão, EUA, Itália, Suécia, México, Dinamarca e em outros países. Foi Diretor da FEA USP, Chefe do Departamento de Administração da FEA USP e Coordenador de Pos Graduação em Administração da FEA USP. Consultor de várias organizações na área de gestão da inovação (ONU, Rhodia, Vale e outras). Mais de 200 publicações no Brasil e no exterior. Membro do Conselho Deliberativo da IAMOT - International Association for the Management of Technology- USA.

## **ELDA FONTINELE TAHIM**

Doutora em Ciências Econômicas (área de concentração: Inovação Tecnológica) pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (2008), mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará - UFC (1995) e graduada em Engenharia de Pesca pela UFC (1989). Atualmente é analista/pesquisadora do Instituto Centro de Ensino Tecnológico Instituto CENTEC, é também coordenadora do Núcleo de Inovação Tecnológica do Instituto CENTEC. Professora colaborada da Pós-graduação em Administração da Universidade Estadual do Ceará - UECE.

## **ELISABETH LOIOLA**

Concluiu o doutorado em administração pela Universidade Federal da Bahia em 1998. Atualmente é professora titular da escola de administração da Universidade Federal da Bahia. Publicou 68 artigos em periódicos especializados e 87 trabalhos em anais de eventos. Possui ainda 27 capítulos de livros, 5 livros publicados e 75 itens de produção técnica. Orientou 120 trabalhos de final de curso, com destaque para 30 dissertações de mestrado, 10 teses de doutorado e um projeto de pós-doutorado júnior (PDJ) nas áreas de administração, de psicologia organizacional e do trabalho e de cultura e sociedade. Recebeu 4 prêmios e/ou homenagens. Atua na área de administração, com ênfase em administração de setores específicos. Em suas atividades profissionais interagiu com 66 colaboradores em coautoria de trabalhos científicos. Áreas de interesse: aprendizagem individual e organizacional, competências, competitividade, agroindústria, inovação/empreendedorismo, desenvolvimento regional, estratégia, desenvolvimento local, cultura e redes sociais.

# AUTORES

## **EMERSON GOMES GARCIA**

Enfermeiro graduado pela PUC-GO, especialista em Saúde da Família pela UFMA, mestre em enfermagem pela UFBA, doutorando em Administração pela UFBA. Atualmente coordenador do Programa Mais Médicos na Secretaria de Saúde no Estado da BA - SESAB, tem como foco de pesquisa a Gestão Pública no Sistema Único de saúde, principalmente aquela que buscam as discussões dos instrumentos da Gestão e as complicações da judicialização da Saúde. Outros temas de relevância são as inovações tecnológicas no Sistema Único de Saúde bem como os arranjos institucionais para consolidação do SUS.

## **EMILIANO SOUSA PONTES**

Mestre (2017) em Administração e Controladoria na linha pesquisa Organizações, Estratégia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialista (2018) em Pedagogia Empresarial e Educação Corporativa pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER). Bacharel (2014) em Secretariado Executivo pela UFC e graduação incompleta em Administração pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Professor substituto da UFC (Campus Quixadá) no setor de estudos Administração em Sistemas de Informação. Membro efetivo da Associação Brasileira de Pesquisa em Secretariado (ABPSEC). Principais temas de interesse: Estudos Organizacionais, Gestão de Pessoas e Relações de Trabalho, Comportamento Organizacional e Secretariado Executivo.

## **EMMANUEL PAIVA DE ANDRADE**

Graduado, mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (respectivamente 1979, 1985 e 1997). Foi engenheiro da Companhia Siderúrgica Nacional e Secretário de Planejamento do Município de Volta Redonda. Atua desde 1992 na Universidade Federal Fluminense em Niterói, onde foi Coordenador de Curso, Chefe de Departamento, Diretor da Escola de Engenharia, Pró-Reitor de Planejamento e Vice-Reitor. Foi fundador em 1998 do Núcleo de Estudos em Inovação, Conhecimento e Trabalho - NEICT, do qual é Diretor atualmente, atuando ainda no ensino de graduação e pós-graduação, em áreas como gestão da inovação, gestão do conhecimento e planejamento estratégico.

## **FÁBIO CAMPOS AGUIAR**

Professor da Universidade Salvador (UNIFACS). Doutor em Administração pela Universidade Federal da Bahia em colaboração com a Universidad de Vigo (ES). Mestre em Administração e especialista em Marketing e Comunicação Promocional. Graduado em Comunicação Social. Tem o foco de suas pesquisas orientado também ao uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na administração pública, especialmente aquelas que servem de suporte aos processos gerenciais e comunicacionais das organizações prestadoras de serviços públicos. Outros temas de interesse: Marketing, Comunicação e Inovação Gerencial em Saúde e Comunicação e Marketing em serviços públicos.

# AUTORES

## **FABÍOLA GOMES FARIAS**

Professora universitária. Ouvidora. Doutoranda em Administração pelo PPGA da Universidade Estadual do Ceará. Mestra em Administração de Empresas pelo PPGA/UECE. Graduada em Administração de Empresas pela Universidade Federal do Ceará (2000) com especialização em Administração Financeira (2009). Sólido conhecimento na área administrativo financeira, habilidade em escrita de projetos, bem como em consultorias em processos administrativos, com desenvoltura para cursos e capacitações profissionais. Palestrante e facilitadora junto à empresas da área industrial, com ciência em gestão da inovação e projetos para captação de recursos financeiros. Atualmente professora T.I. no Centro Universitário Católica de Quixadá.

## **FELIPE DE SOUZA MENDES E SILVA**

Gerente de projetos graduado em Engenharia de Produção na UERJ e mestre em Gestão Empresarial pela FGV. Supervisor de Processos, Projetos e Performance da GLOBO com mais de 10 anos de experiência em gestão de projetos, melhoria contínua de processos e performance e gestão da inovação em empresas públicas e privadas. 4 anos de experiência como professor de gestão de projetos e inovação em diferentes MBAs e cursos in company.

## **FRANCISCO JOSÉ DE CASTRO MOURA DUARTE**

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (1983), mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1987 e 1994). Em 1991 e 1992 fez formação em Ergonomia no CNAM - Paris, onde fez o DEA (Diploma de Estudos Aprofundados). Em 2015 foi professor visitante da Universidade Lumière - Lyon2. Atualmente é Professor Associado da Área de Gestão e Inovação do Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ. Tem atuado em projetos de pesquisa nas seguintes áreas: Ergonomia aplicada à projetos de modernização tecnológica ou de novas unidades de produção; Manutenção Industrial (planejamento e desenvolvimento de competências), Integração operacional e digitalização em diferentes setores industriais, Cultura de Segurança nas indústrias de alto risco, Inovação, Desenvolvimento de empresas nascentes (start-ups), Gestão e Inovação em pequenas e médias empresas, Desenvolvimento territorial através da abordagem da Economia da Funcionalidade e da Cooperação.

## **GISELE APARECIDA CHAVES ANTENOR**

Mestre em administração, com foco em inovação (UECE), especialista em Marketing (UFC), graduada em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo. Experiência de mais de 8 anos em Inovação, Gestão de Projetos, Processos, e Desenvolvimento de Novos Negócios. Interfaces com gestão, processos, empreendedorismo, marketing, elaboração e gestão de projetos, desenvolvimento de parcerias e fornecedores. Pesquisadora do Centro Latino Americano para Inovação, Excelência e Qualidade Claeq. Certificada em Propriedade Intelectual pela WIPO/OMPI - INPI.

# AUTORES

## **GISELIA BRITO DE MENEZES CIBILLO**

Possui ensino médio pelo Colégio Alfa(2010). Atualmente é Bolsista de Iniciação à Docência da Universidade Federal Fluminense. Tem experiência na área de Engenharia de Produção.

## **GUILHERME ARY PLOSNIKI**

Guilherme Ary Plonski é professor titular da USP, atuante nos Departamentos de Administração da FEA e de Engenharia de Produção da POLI. É vice-diretor do Instituto de Estudos Avançados (IEA) e coordenador científico do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica (PGT), ambos da USP. Foi diretor superintendente do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), presidente da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC). É também coordenador da rede internacional University-Based Institutes for Advanced Studies (UBIAS), conselheiro da International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP) e membro da Junta de Governadores do TECHNION – Israel Institute of Technology. Integra ou integrou órgãos de direção ou aconselhamento superior de numerosas entidades do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação entre elas CNPq, FINEP, CGEE, SEBRAE e ABDI.

## **IGOR ANTONIO DE CARVALHO**

Bacharel em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Barra Mansa (2018). Atualmente está cursando MBA em Gestão da Qualidade na Universidade Estácio de Sá. Tem experiência no setor administrativo e em controle de qualidade.

## **JAMES MANOEL GUIMARAES WEISS**

James Manoel Guimarães Weiss é Engenheiro naval (USP, 1975), mestre (FGV-EAESP, 1990) e doutor em administração (USP, 1996), desenvolveu sua carreira profissional no Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Atualmente, é diretor do Centro de Tecnologia Mecânica, Naval e Elétrica do IPT, onde coordena atividades de pesquisa nas áreas de engenharia mecânica, naval, elétrica e óptica. Tem experiência em desenvolvimentos tecnológicos inovadores na área de hidrodinâmica com particular ênfase no aproveitamento de recursos hídricos e em novas tecnologias aplicadas a embarcações e plataformas de produção de petróleo no mar.

## **JOÃO CARLOS DA CUNHA**

É professor titular aposentado da Universidade Federal do Paraná. Foi professor e coordenador do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração da Universidade Positivo. Diretor da empresa ISAT Consulting. Doutor em Administração pela FEA/USP, Mestre em Administração pela PUC/RIO, Graduado em Administração pela UFPR. Tem experiência profissional em gestão no setor público e privado, atua em consultoria nas áreas de estratégia de empresas, reestruturação de negócios e gestão da inovação e da sustentabilidade. Interesse de pesquisa nas áreas de Estratégia de inovação e sustentabilidade.

# AUTORES

## **JOSÉ CARLOS DA CRUZ**

Possui graduação Bacharel em Administração pela Fundação Faculdade Estadual de Filosofia Ciências Letras Cornélio Procópio (1993). Curso de Especialização em Marketing e Desenvolvimento Gerencial pela FAFICOP(1997), Aperfeiçoamento Curso Programa Especial de Formação Pedagógica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2000) e Especialização em Educação Matemática pela FAFICOP (2000). Mestrado em Engenharia de Produção pela UTFPr -Campus Ponta Grossa. Foi técnico administrativo no SESC - Serviço Social do Comercio. Atualmente professor na área de Administração Pública da Faculdade Dom Bosco. Tem experiência na área de Economia, Administração e Pedagogia, com ênfase em Economia Industrial e Administração do Comércio e Pública.

## **KECHI HIRAMA**

Tem graduação (1980), mestrado (1989), doutorado (1995) e livre docência (2008) em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP). Atualmente é Professor Associado da EPUSP do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais (PCS) desde 2009, Membro da Congregação da EPUSP desde 2015, Coordenador do Grupo de Sistemas Complexos do PCS, Coordenador do curso de especialização em Internet of Things do PECE - Programa de Educação Continuada em Engenharia da EPUSP, Vice Coordenador do curso de especialização em Tecnologia de Software do PECE - Programa de Educação Continuada em Engenharia da EPUSP, Revisor Técnico de artigos da Revista IEEE Latin America, Revisor Técnico de artigos dos congressos CBIE e ICETC e, participante da Comissão de Estudos (CE-21:007.24) do Subcomitê de Engenharia de Software e Sistemas (ABNT/CB-21/ SC7). Tem experiência nas áreas de Engenharia de Computação e de Sistemas. Suas áreas de interesse são Dinâmica de Sistemas, Redes Complexas, Big Data Analytics e Internet of Things (IoT).

## **LEANDRO PETARNELLA**

Doutor em Educação pela Universidade de Sorocaba (2011) e Doutor em Administração pela Universidade Nove de Julho (2014). Professor do Departamento de Ciências Gerenciais da Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Possui experiência nas áreas de Educação e de Administração, com ênfase em processos de ensino e aprendizagem atuando, principalmente, com seguintes temas: educação, administração, formação de professores, tecnologias midiáticas e digitais, sustentabilidade e diversidade.

## **LIGIA MARIA SOTO URBINA**

Ligia Maria Soto Urbina recebeu seu Ph. D. em Agr. Economia na Universidade do Tennessee-Knoxville (UTK), em 1991. Ela é Professora Associada do Departamento de Gestão e Apoio à Decisão do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), no Brasil. Seus interesses de pesquisa incluem Gestão e Economia da Inovação, Gestão do Capital Intelectual, Gestão do Conhecimento, Gestão de Competências e Empreendedorismo.

# AUTORES

## LÍVIA ALMADA

Professora Assistente do Departamento de Administração da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. Docente no programa de Mestrado Profissional PROFIAP/UFJF. Doutora em Administração pelo CEPEAD/UFMG. Mestrado em Administração pelo CEPEAD/UFMG. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Gestão e Tecnologias da Informação (GTI), do Grupo de Estudos e Pesquisas em Pessoas e Organizações (GEPO) e do Grupo de Estudos em Logística, Gestão de Operações e Supply (LOGOS). Foi coordenadora dos cursos de Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos, Marketing e Logística na Anhanguera Educacional. Foi docente no Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG. Experiência em consultoria, palestras, práticas de RH e ministrante de cursos de curta duração com as temáticas Recrutamento e Seleção de Pessoal e Liderança e Gestão de Equipes. Desenvolve, principalmente, estudos sobre: Sustentabilidade Organizacional, Gestão de Pessoas e Processos.

## LUCAS GUILHERME PEREIRA

Bacharel em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Barra Mansa (2018).

## LUIZ ANTONIO BLOEM DA SILVEIRA JUNIOR

Engenheiro Metalurgista pela Escola Politécnica da USP. Doutor e Mestre em Administração na área de Gestão da Inovação e Tecnologia pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP. MBA em Conhecimento, Tecnologia e Inovação pela FIA (Fundação Instituto de Administração). Possui Especialização em Administração Industrial com ênfase em qualidade e produtividade (Fundação Carlos Alberto Vanzolini/EPUSP). Atuou por mais de 30 anos como gestor nas áreas de inovação, engenharia de produto e qualidade em grandes empresas nacionais e multinacionais. Consultor, professor visitante e palestrante em cursos de graduação e pós graduação.

## LUIZ STEPHANY FILHO

Sou doutorando em Administração na Universidade Estadual do Ceará-UECE, mestre em Administração pelo UECE (2016) e graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade Integrada do Ceará (2008). Atualmente sou sócio gerente da Empresa Odonto Center clínicas odontológicas, atuando principalmente nos seguintes temas: informática, governança, Sistemas de Informação, inovação e estratégia. Sou fluente em espanhol e tenho nível intermediário em inglês.

## MARCELO EDUARDO ABREU

É mestre em Administração pela Universidade Positivo, com linha de pesquisa em estratégia, inovação e empreendedorismo, e professor na mesma instituição. Possui MBA em Logística Empresarial e pós-graduação em Planejamento e Gestão de Negócios pela FAE Business School, e é graduado em Administração de Empresas pela Universidade Federal do Paraná. Possui carreira corporativa com mais de 23 anos em cargos de liderança envolvendo gestão de pessoas em áreas estratégicas de supply chain em empresas nacionais e multinacionais e possui grande interesse e atuação na colaboração dos recursos acadêmicos aliados às práticas

# AUTORES

organizacionais atuais, estando à frente de programas de universidades corporativas e atuando como consultor de empresas.

## **MARCIA DE SOUZA BRONZERI**

Professora adjunta na Universidade Estadual do Norte do Paraná. Doutora em Administração pela Universidade Positivo (2018), Mestre em Administração pela Universidade Federal do Paraná (2009) e Graduada em Administração pela Faculdade Estadual de Filosofia Ciências Letras de Cornélio Procópio (1994). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração de Empresas, atuando principalmente nos seguintes temas: estratégia, gestão ambiental, micro e pequena empresa, inovação.

## **MARCOS NICÁCIO FASCINA**

Especialista em Gestão Industrial na UTFPR - Ponta Grossa (2012), aperfeiçoamento em Didática no Ensino Superior pela UNIFIL - Londrina (2011), especialista na modalidade MBA em Economia Empresarial pela Faculdade Estadual de Ciências Econômicas de Apucarana (2011), especialista em Planejamento e Gerenciamento Estratégico pela PUC-PR, Campus de Londrina (2004), possui graduação em Administração pela Faculdade Estadual de Ciências Econômicas de Apucarana (2003). Trabalhos realizados em empresas de pequeno e grande porte como Instituições Financeiras, Indústrias e Prestadores de Serviços, atuando em cargos comerciais e administrativos. Atua como professor e também como consultor autônomo em pequenas empresas e empresas de pequeno porte.

## **MARIO LEITE PEREIRA FILHO**

Mario Leite Pereira Filho é engenheiro Eletricista (1980), Mestre (1999) e Doutor (2005) pela escola Politécnica da USP. Atualmente é líder do Laboratório de Equipamentos Elétricos e Ópticos, coordenando atividades de ensaios de segurança e compatibilidade eletromagnética em equipamentos e pesquisa e inovação na área de campos eletromagnéticos, aterramento e veículos elétricos. Tem diversos publicações entre artigos, livros e capítulos de livro.

## **MARYELE LÁZARA REZENDE**

Graduada em Administração (2010) e especialista em Gestão Financeira e Controladoria (2012) ambos pela Faculdade Padrão, possui MBA em Gestão Comercial pelo IPOG (2014) e mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão Organizacional da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão (PPGGO/UFG-RC) (2017). Atua como professora do ensino básico técnico e tecnológico no Instituto Federal Goiano - Campus Posse (IFGoiano).

## **MATHEUS MENDES DA SILVA DE ASSIS**

Bacharel em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Barra Mansa (2018). Atualmente está cursando MBA em Gestão da Qualidade na Universidade Estácio de Sá. Fala Inglês fluentemente e possui experiência em planejamento de projetos industriais.

# AUTORES

## **MICHELE DE MEDEIROS ROCHA**

Doutoranda em Sistemas de Gestão Sustentáveis da UFF/RJ com foco em INOVAÇÃO E ACESSO, possui formação em Farmácia Industrial, com MBA em Qualidade Total, especialização em Farmacologia e mestrado em Engenharia de Produção com ênfase em estratégia e gestão. Atualmente é Farmacêutica Responsável Técnica e Gerente de Assuntos Regulatórios da subsidiária dinamarquesa Lundbeck com base no Brasil, atuando também na Argentina e Chile. Membro do RAPS (Regulatory Affairs Professionals Society), Possui mais de 10 anos de experiência na área de indústria com ênfase em Assuntos Regulatórios, Garantia da Qualidade, Farmacovigilância e Boas Práticas de Fabricação e Distribuição.

## **MORIEL SAVAGNAGO**

Administrador de Empresas formado pela Universidade Positivo. Mestre em Administração com ênfase em Estratégia, Inovação e Sustentabilidade pela Universidade Positivo (2015/2016). Doutorando em Administração pela Universidade Positivo (2017/...). Possui pós-graduação em Engenharia e Inovação pela Uniseb (2015). Atua como Professor de graduação e pós-graduação da Escola de Negócios da Universidade Positivo. Carreira corporativa construída como Empresário/Empreendedor ao longo dos últimos 15 anos, tendo sido sócio responsável pela área de Produção e Logística em distribuidora atacadista de autopeças. Sócio responsável pelas áreas de Planejamento Estratégico e Finanças em empresa de Tecnologia da Informação.

## **NEDSON ANTÔNIO CAMPOS**

Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais (1993), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais (2002) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2010) realizado em co-tutela com a Universidade de Grenoble (França) obtendo o título de doutor em Sociologia Industrial. Atualmente é Professor Associado I da Universidade Federal de Viçosa. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Organização da Produção e Organização do Projeto, atuando principalmente nos seguintes temas: organização do processo de produção baseada na análise do trabalho, organização do processo de desenvolvimento de novas tecnologias, especialmente nas empresas iniciantes, baseado nas ciências da inovação.

## **PAULO ANTÔNIO ZAWISLAK**

Graduado em Economia (1988) pela Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tem mestrado (DEA - 1991) e doutorado (1994) em Economia pela Universidade de Paris 7. Professor Titular do Departamento de Ciências Administrativas e do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da Escola de Administração (EA) da UFRGS. Pesquisador do CNPq. Desde 2010 coordena o Núcleo de Gestão da Inovação Tecnológica (NITEC) no mesmo programa com projetos ligados à economia e gestão de tecnologia e da inovação em empresas, cadeias industriais e redes de empresas. Atualmente coordena o projeto PRONEX "Agroinova - Caminhos da Inovação do Agronegócio" (CNPq-FAPERGS 2015-2020). Chair da 22a Conferência da IAMOT, realizada em Abril de 2013. Chair da 16a Conferência da ALTEC, realizada em outubro de 2015. Foi coordenador do PPGA/EA/UFRGS no biênio 2003-2004 e em 2015. Foi coordenador da Divisão de Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação da

# AUTORES

ANPAD e coordenador científico do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica de 2005 a 2008. Coordenou o projeto PRONEX "Caminhos da Inovação da Indústria Gaúcha" (CNPq-FAPERGS 2010-2014). Coordenou o projeto PADCT "Plataforma Tecnológica da Cadeia Automotiva do RS" (Projeto CARS 1998-2002). É membro do conselho de Direção da IAMOT (International Association on Management of Technology). Suas áreas de interesse são: economia da firma e das organizações, novas tecnologias, economia e gestão da inovação, desenvolvimento de produto e de processos enxutos. Professor convidado da Faculdade de Ciências Econômicas e Sociais da Universidade de Lille 1 (França). Além de realizar atividades de ensino e pesquisa em universidades nacionais e internacionais, participa de diferentes experiências de intervenção (palestras, workshops, treinamento e consultoria) junto a organizações públicas e privadas. Em 2003, foi premiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul como Pesquisador Destaque em Tecnologia. Já publicou e apresentou mais de 200 artigos em revistas e congressos nacionais e internacionais.

## **PAULO HENRIQUE SANTANA DE OLIVEIRA**

Mestre em Gestão Organizacional e Inovação Tecnológica pela Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão. Pós-Graduado em Gerenciamento de Projetos pelo Centro de Ensino Superior de Catalão - CESUC. Possui graduação em Tecnologia em Sistemas para Internet pelo Centro de Ensino Superior de Catalão - CESUC (2010) e cursa Administração Pública pela UFG. Atualmente é Analista de Sistemas na Universidade Federal de Goiás Regional Goiás e Supervisor no Instituto Tecnológico de Goiás (ITEGO).

## **PAULO S. FIGUEIREDO**

Paulo Figueiredo possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e mestrado em Administração pela Universidade de São Paulo (FEA-USP). É doutor pela Boston University School of Management, com bolsa da FULBRIGHT Commission. Tem experiência na área de Gestão de Operações e Administracao da Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: comportamento gerencial, desenvolvimento de produtos e processos e gestão de portfolio de projetos. Possui formação em modelagem matemática (Dinâmica de sistemas), adquirida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Sloan School of Management. Ganhador dos prêmios The 2010 Award for Outstanding Teaching by a Doctoral Student (Boston University, 2010) e The Beta Gamma Sigma membership for outstanding scholastic record (2010). Cursou Pós Doutorado na Universidade Federal da Bahia. Professor Adjunto na Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e membro do Núcleo de Pós Graduação em Administração (NPGA). Professor e pesquisador no SENAI CIMATEC, orientando alunos dos cursos de mestrado e doutorado em Gestão e Tecnologia Industrial (GETEC)

## **PIERRE GOEBEL**

Pierre Göebel possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) e Especialização em Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética pela Universidade de São Paulo (USP). Foi pesquisador no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Atua há mais de 20 anos como professor em instituições de ensino, dedicando-se ao estudo e desenvolvimento de Instalações Elétricas com ênfase em análises

# AUTORES

sustentáveis, Energias Renováveis, Tópicos de Cálculo Diferencial e Integral e Análises de lógica de programação.

## **RASMUS LYNGHOLM MALMKJÆR**

Master Of Science (M.Sc.) Em Negócios Internacionais, Economia de Negócios Internacionais pela Aalborg Universitet (2015). Bacharel em Economia e Negócios pela Aalborg Universitet (2013).

## **ROBERTA DUTRA DE ANDRADE**

Mestre em Administração de Empresas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE: 2016-2018) com área de concentração em Gestão da inovação e transferências de tecnologias . Especialista em Gestão Empresarial pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR: 2006).Graduada em Administração pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR: 2004). Administradora da Universidade Federal do Ceará (UFC) desde 2015. Coordenadora do Núcleo de Inovação e Empreendedorismo do Campus da UFC em Quixadá (INOVE). Mentora e Articuladora do Programa de Incubação do Governo do Estado do Ceará Corredores Digitais (SECITECE). Mentora do Programa de Incubação Inovativa Brasil (MCTI). Docente na Pós-graduação da UniCatólica. Certificada em Propriedade Intelectual pela WIPO/OMPI - INPI.

## **ROBSON MOREIRA CUNHA**

Professor do Departamento de Empreendedorismo e Gestão da Universidade Federal Fluminense (UFF). Doutor e Mestre em Engenharia de Produção (Área de Gestão e Inovação) pelo PEP / COPPE / UFRJ. Com especialização em Planejamento, Implementação e Gestão da EAD pela Universidade Federal Fluminense (UFF), graduado em Administração (UFF) e formado no Curso Superior de Empreendedorismo e Inovação (UFF). Atuação como consultor e professor nas áreas de Empreendedorismo e Gestão. Áreas de interesse para pesquisa: Empreendedorismo; Inovação; Spin-offs acadêmicos; Startups.

## **RODRIGO CORTOPASSI GORON LOBO**

Professor do programa de administração na Guttman College, The City University of New York. Foi visiting scholar na Universidade da California, Berkeley, Haas School of Business, onde desenvolveu pesquisa em gestão da inovação. Tem doutorado em administração pela Universidade Positivo e mestrado pela Baldwin Wallace University (Cleveland, Ohio). Seu currículo inclui 27 anos de vida corporativa, tendo trabalhando em mais de 20 países ao longo desse período, onde cupou posições estratégicas de liderança e desenvolvimento. Atualmente vive em New York, Estados Unidos.

## **RODRIGO LACERDA SALES**

Doutor em Engenharia de Produção pela COPPE-UFRJ, área de Gestão e Inovação, onde participou de projetos de pesquisa do Laboratório PRO-PME (Centro de Pesquisa e Projeto para o Desenvolvimento Gerencial Tecnológico de PMEs. Mestre em Administração de Empresas, Especialista em Gestão Empresarial e em Marketing pela Faculdade Machado Sobrinho - JF, Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Presidente Antônio Carlos (1996), Graduado em Administração de Empresas pela Faculdade AIEC. Professor do CEFET - MG Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - Campus III - Leopoldina, onde atua como

# AUTORES

Coordenador da Nascente Incubadora de Empresas do CEFET - MG e também como Coordenador Local de Inovação Tecnológica. Foi Coordenador e Professor do Curso de Administração das Faculdades Integradas de Cataguases - FIC onde também coordenou o NEPPID - Núcleo de Extensão, Pesquisa, Pós-graduação, Informação e Divulgação. Foi Professor universitário nas Seguintes Instituições: Universidade Presidente Antônio Carlos em Leopoldina, Faculdades Unificadas DOCTUM de Leopoldina e Faculdade de Administração de Cataguases - FACAT. Tem experiência na área de Administração, com ênfase na Gestão de Pequenas e Médias Empresas de Base Tecnológica, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão da Inovação e Empreendedorismo Inovador.

## **ROSÂNGELA F. STANKOWITZ**

Doutora em Tecnologia e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Professora da Graduação e Pós-graduação na Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

## **SIEGLINDE K. CUNHA**

Bolsista produtividade em pesquisa 2, doutora em Economia pelo Instituto de Economia da Universidade de Campinas (Unicamp), especialista em Economia Regional pela Universidade de São Paulo (USP) e Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora Titular do Programa de Mestrado e Doutorado da Universidade Positivo (PMDA/UP), coordenadora do Grupo de Pesquisa Inovação e Sustentabilidade , participa também do Grupo de Pesquisa de Práticas Subjetividade eOrganizações. Possui artigos publicados em revistas e capítulos de livros nacionais e internacionais e artigos apresentados e publicados em anais de congressos cacionais e internacionais.

## **SONIA REGINA LAMEGO LINO**

Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEGC/UFSC). Pós-Doutoranda em Administração (PPGA/UFSC). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense (IFC), Possui experiência nas áreas Administração e de Gestão do Conhecimento. Os temas preferenciais de pesquisa estão relacionados aos estudos da Gestão do Conhecimento em Instituições de Ensino Superior.

## **STEVEN DUTT-ROSS**

Professor Adjunto do Departamento de Métodos Quantitativos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO. Pós-Doutorando em Engenharia Civil pela UFF (2018). Doutor em Engenharia de Produção pela UFF (2012). Mestre em Administração pela Fundação Getúlio Vargas - FGV/RJ (2007). Graduado em Estatística pela Escola Nacional de Ciências Estatísticas - ENCE (2004). Entusiasta do R, Inovação e Tecnologia.

## **VERA LUCIA PEIXOTO SANTOS MENDES**

Professora Titular da Universidade Federal da Bahia - UFBA. Sanitarista e Advogada. Doutora em Administração Pública pela Escola de Administração da UFBA em colaboração com o Centro de Inovação Gerencial da Universidade de Brighton – Inglaterra. Pós doutorado em Direito Internacional da Saúde pela Université de Nice

# AUTORES

Sophia Antípolis (França, 2016). Mestre em Administração pela Universidade Federal da Bahia. Especialista em Planejamento de Serviços de Saúde pela FIOCRUZ/RJ. Especialista em Direito Público pela Faculdade de Direito da Universidade Federal da Bahia. Pesquisadora e Coordenadora do Grupo de Pesquisa Observa Políticas Públicas e Rede de Inovação e Aprendizagem em Gestão Hospitalar ([www.inovarh.ufba.br](http://www.inovarh.ufba.br))

## **VERA LÚCIA PEIXOTO SANTOS MENDES**

Professora Titular da Universidade Federal da Bahia - UFBA. Sanitarista e Advogada. Doutora em Administração Pública pela Escola de Administração da UFBA em colaboração com o Centro de Inovação Gerencial da Universidade de Brighton – Inglaterra. Pós doutorado em Direito Internacional da Saúde pela Université de Nice Sophia Antípolis (França, 2016). Mestre em Administração pela Universidade Federal da Bahia. Especialista em Planejamento de Serviços de Saúde pela FIOCRUZ/RJ. Especialista em Direito Público pela Faculdade de Direito da Universidade Federal da Bahia. Pesquisadora e Coordenadora do Grupo de Pesquisa Observa Políticas Públicas e Rede de Inovação e Aprendizagem em Gestão Hospitalar ([www.inovarh.ufba.br](http://www.inovarh.ufba.br))

## **VERA MARIA LOPES PONÇANO**

Farmacêutica - Bioquímica (USP) e Doutora pelo Instituto de Pesquisas Nucleares - Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (USP). Atividades Atuais: Coordenadora Geral da Rede Nacional de Saneamento e Abastecimento e Água - Resag - SIBRATEC, Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação/Brasil, Assessora da Diretoria da Rede Metrológica do Estado de São Paulo e Coordenadora de Ensaios de Proficiência - REMESP/Brasil, Consultora Internacional do Physikalisch - TechnischeBundesanstalt (PTB/Alemanha), Agências da União Européia/ EuropeanCommission e da United Nations IndustrialDevelopmentOrganization (UNIDO).

## **VINICIUS DOS SANTOS AZEVEDO**

Bacharel em Administração Pública pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Atuou como bolsista em projetos de extensão da UNIRIO.

## **VITÓRIA MARIA SERAFIM**

Docente na área de Gestão e Empreendedorismo no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - IFSul Campus Camaquã. Já atuei no curso de Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM Campus Parintins. Mestre em Administração pela Universidade Estadual do Ceará - UECE. Especialista em Gestão Pública pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB. Graduada em Administração pela Faculdade Católica Rainha do Sertão - FCRS (2012). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Recursos Humanos.

# AUTORES

## **VIVIAN AMARO CZELUSNIAK**

Doutora em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, com estágio de Pós-doutorado no Centro Universitário Autônomo do Brasil – UniBrasil. Mestre em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Advogada e Professora no Centro Universitário Curitiba - UniCuritiba.

## **VIVIAN EUGENIA DA MATTA**

Doutora em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (2018). Mestre em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (2014). Especialista em Marketing pela Universidade Nove de Julho (2010) e Graduada em Comunicação Social pela Universidade Estadual Paulista - Unesp-Bauru (2005).

## **WESLEY ORSINI RIA**

Possui graduação Bacharel em Sistemas de Informação - Faculdades Integradas de Ourinhos (2005). Especialização em Redes de Computadores pela FAESO - Faculdade Estácio de Sá Ourinhos (2008) e em Tecnologia Java pela UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2014). Programa Especial de Formação Pedagógica pela UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2017). Mestrando no Programa de Bioinformática na UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Tem experiência na área de Ciência da Computação, Tecnologia da informação, Redes e Inteligência Artificial.

## **XISTO LUCAS TRAVASSOS JR.**

Doutor em engenharia elétrica pela École Centrale de Lyon - França (2007). Mestrado em engenharia elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (2004). Graduado em engenharia elétrica pela UFSC (2002). Ainda em 2007 trabalhou como gerente do projeto TRANSLOGISTIC na Faculté Polytechnique de Mons (UMONS) na Bélgica. Professor na UFSC Campus Joinville. Suas principais áreas de interesse são: antenas e propagação, modelagem numérica aplicada em dispositivos eletromagnéticos e compatibilidade eletromagnética.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7042-065-7



9 788570 420657